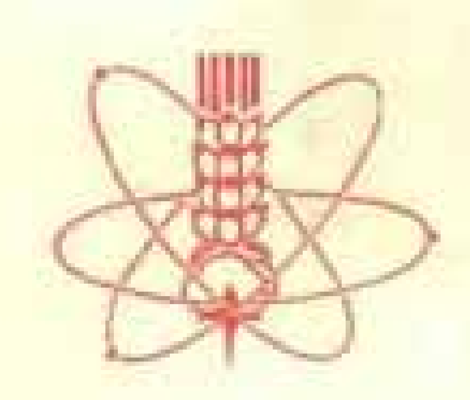
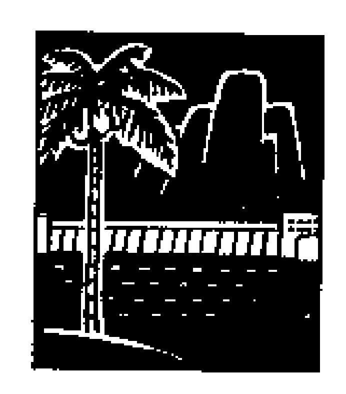
十万个为什么

SHI WAN GE WEISHENME

8



书 号: 13·4·183
定 价: 0.45 元



十万个为什么

上海人民出版社

8

十万个为什么（8）

上海人民出版社出版

（上海绍兴路5号）

新华书店上海发行所发行　上海中华印刷厂印刷

开本 787×1092 1/32　印张 9　字数 152,000

1971年10月第1版　1972年1月第2次印刷

书号：13·4·183　定价：0.45元

毛主席语录

在生产斗争和科学实验范围内，人类总是不断发展的，自然界也总是不断发展的，永远不会停止在一个水平上。因此，人类总得不断地总结经验，有所发现，有所发明，有所创造，有所前进。

人们为着要在自然界里得到自由，就要用自然科学来了解自然，克服自然和改造自然，从自然里得到自由。

中国人民有志气，有能力，一定要在不远的将来，赶上和超过世界先进水平。

备战、备荒、为人民

重版说明

《十万个为什么》这套书（1962年第一版，1965年修订本），过去在叛徒、内奸、工贼刘少奇的反革命修正主义文艺黑线和出版黑线的影响下，存在着不少错误，没有积极宣传毛泽东思想，没有坚持政治挂帅，严重脱离三大革命运动实际，不少内容宣扬了知识万能，追求趣味性，散布了封、资、修的毒素。在伟大的无产阶级文化大革命运动中，广大工农兵和红卫兵小将，对这套书中的错误进行了严肃的批判，肃清修正主义文艺黑线和出版黑线的流毒。

最近，在有关部门的大力支持下，我们将这套书进行了修订，重版发行。这次修订重版时，删去了错误的内容，同时，增加了大约三分之一的新题目，遵循伟大领袖毛主席关于**“自力更生”“奋发图强”“备战、备荒、为人民”**的教导，反映三大革命运动和工农业生产实际，反映文化大革命以来我们伟大祖国在科学技术方面的新成就，使科学普及读物为无产阶级政治服务。

由于我们认真学习毛泽东思想不够，这次重版时，一定存在着不少缺点和错误，我们诚恳地欢迎广大工农兵和青

少年读者提出批评意见，帮助我们搞好斗、批、改，遵照伟大领袖毛主席关于“**认真作好出版工作**”的教导，更好地为工农兵服务。

上海人民出版社

一九七一年八月

目　录

为什么要对珠穆朗玛峰进行科学考察?

我们伟大的祖国，山河壮丽，地大物博。在它的西南部，是平均海拔高度4500米左右的西藏高原，人们称它为“世界屋脊”。

在这“世界屋脊”的南缘，有一条世界上最高最年轻的山脉——喜马拉雅山脉。其间，山峦重迭，群峰林立，海拔7000～8000米以上的高峰昂首屹立；而雄踞在群峰之上的，是那世界第一高峰——珠穆朗玛峰。它耸立云天，俯视天下，山腰云雾缭绕，顶峰白雪皑皑，在红日映照下，更显得气壮山河，风光无限。

由于这个地区蕴藏着极为富饶的自然资源，有独特的地理位置和自然特点，对人类生活和自然环境有重大影响，这个地区又是解决许多重大科学问题的关键地区，因此，很久以来就为人们所重视。

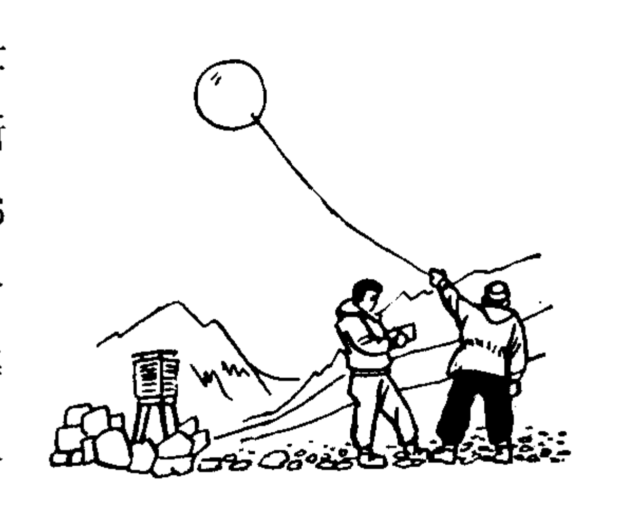
百余年来，帝国主义国家对这一地区，一直怀着军事侵略和经济掠夺的目的，前后曾派遣什么“探险队”潜入这



个地区进行所谓“考察”活动。如英帝国主义分子荣赫朋在1921年所写的登山考察报告序言中说:“这次阿尔卑斯登山俱乐部的活动,在喜马拉雅地区进行军队调动已产生了直接的实际效果。”一语道破了帝国主义侵略者的狼子野心。但是,腐朽的社会制度和“探险家”们的丑恶灵魂,注定他们的阴谋必然破产。比如,另一个帝国主义分子海伦,在他的强盗行径遭到可悲下场时曾叹息道:“我在好几处都企图从砂砾层中淘洗金子,但是连金黄的颜色都没有看见。”在过去漫长的年代里,珠穆朗玛峰在科学上的本来面目一直不清。解放后,在毛主席革命路线的指引下,我国科学工作者曾对珠穆朗玛峰地区进行过科学考察。但由于叛徒、内奸、工贼刘少奇的反革命修正主义科研路线的干扰破坏,使这一科学考察工作受到了很大影响。

伟大的革命导师马克思教导说:“**革命是历史的火车头**。”

在震撼世界的无产阶级文化大革命运动中，我国革命科学工作者遵循伟大领袖毛主席关于“**中国人民有志气，有能力，一定要在不远的将来，赶上和超过世界先进水平**”的教导，怀着狠狠打击帝、修、反，为伟大领袖毛主席争光，为社会主义祖国争光的雄心壮志，抱着建设社会主义新西藏的宏伟理想，自1966年至1968年间，在工人阶级领导下，在中国人民解放军、革命工人和藏族人民的大力协助下，在海拔最高达7000多米的珠穆朗玛峰地区进行了全面、系统的综合科学考察，考察的内容包括地层、古生物、岩石、构造地质、第四纪地质与地貌、地球物理、自然地理、表生地球化学、土壤、植物生态、区系植物、鸟兽、昆虫、水生生物、冰川、气象、水文、天文大地测量、地面立体摄影测









量、高山生理等近三十个学科。

通过科学考察，科学工作者获得了大量有关喜马拉雅山和珠穆朗玛峰是怎样由沧海变成高山、及其对自然界和人类活动影响的一系列较完整、重要的科学资料，为今后西藏自然资源的开发利用和社会主义建设提供了可靠的科学依据。1967 年在喜马拉雅山中段我国境内首次发现了距今约四亿年前的早古生代化石这一事实，推翻了外国人过去提出的此处可能没有早古生代地层的唯心主义论断，为人类认识雅鲁藏布江以南吉隆到亚东之间广大地区的地质历史提供了科学根据。在喜马拉雅山中段我国境内，海拔4300 米至 5000 米之间的许多第四纪沉积物中，找到了杜鹃、荚蒾、柳树、蔷薇、忍冬等植物化石，旱獭、鹿、兔、鼠等动物化石和新石器等。这些考察成果对于了解喜马拉雅山和珠穆朗玛峰近一百万年以来的上升幅度、气候

的变迁和人类活动的情况都有很大价值。冰川科学工作者通过实地观察和具体分析，对冰川考察所取得的成果，远远超过了资本主义国家的水平。科学工作者还对世界最高耕地和牧场的分布规律作了探讨。此外，在测绘、太阳辐射、地磁等方面的考察，也取得了重大成果。

我国科学工作者还发现珠穆朗玛峰地区的矿产、森林、药材和冰川水力等资源极为丰富。例如，在珠穆朗玛峰南坡地区我国境内，从海拔 1600 米到 8000 米以上的地方，就包括有六、七种自然分带：阔叶林带、针阔混交林带、针叶林带、高山灌丛带、高山草甸带、高山寒漠带、永久积雪带。它相当于从我国亚热带到北极地区的自然变化，因此，生长的植物品种就非常丰富，如苍翠参天的杉树、高山栎、樟树、漆树，广阔丰盛的草场，以及各种飞禽走兽如大雁、棕头雁、黄鸭、雪鸡、黄羊、岩羊等。这些，都是促进西藏地区工农业的现代化建设极为雄厚的物质基础。

对珠穆朗玛峰地区科学考察的成功，是战无不胜的毛泽东思想的伟大胜利，是毛主席革命路线的伟大胜利，是无产阶级文化大革命的又一丰硕成果。这次科学考察的成功，再一次雄辩地证实，我们伟大领袖毛主席提出的“**在生产斗争和科学实验范围内，人类总是不断发展的，自然界也总是不断发展的，永远不会停止在一个水平上**”这一辩证唯物主义的光辉思想，是颠扑不破的伟大真理。

为什么说喜马拉雅山是从大海里升起来的?

遍布在珠穆朗玛峰四周的几座 8000 米以上的姊妹峰,如南峰、仑错朗玛峰、乔乌雅峰、希夏邦马峰、干城章嘉峰和道拉吉里峰等,它们与世界最高峰遥遥相对,构成了喜马拉雅山脉最高的地段。

伟大领袖毛主席指出:"**整个地球及地球各部分的地理和气候也是变化着的**",喜马拉雅山脉并不是从来就这么高,也不是永远不变的。它有着一部漫长曲折的发展史。虽然人类没有在远古的地质时代生活过,然而组成喜马拉雅山的成层岩石,为自己记载了一部十分丰富的演变历史。整个喜马拉雅山体就是一部用岩石组成的巨厚史册。

目前在珠穆朗玛峰地区找到的最古老岩石,经"绝对年龄"测定为二十多亿年,因此,对于喜马拉雅地区的历史最

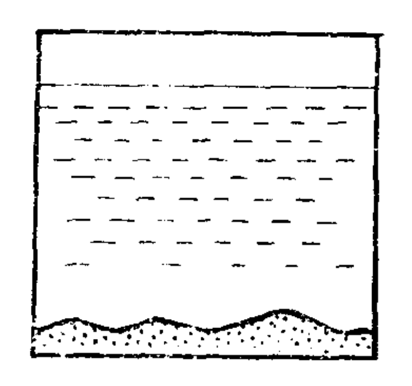


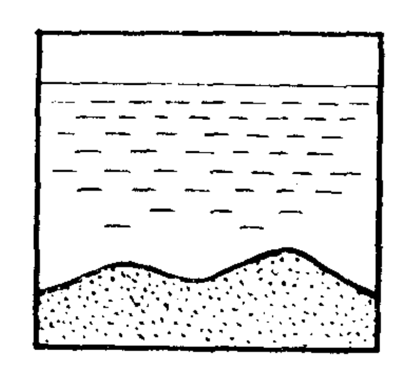
早可以追溯到二十亿年前。

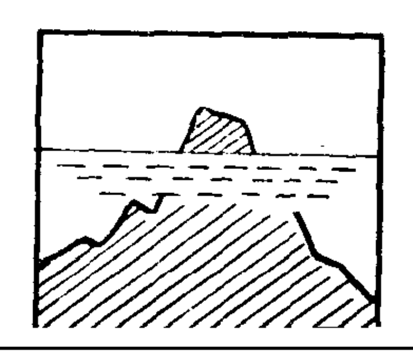
早在二十亿年前，现在喜马拉雅山脉的广大地区，原是一片汪洋大海。它经历了从太古代、元古代、古生代、中生代漫长的各个地质时期，一直持续到距今约三千万年前的新生代早第三纪末期。当时喜马拉雅地区的地壳运动，总的趋向是连续下降。在不断下降的过程中，这个海盆地堆积了厚达3万余米的海相沉积岩层。这些沉积岩层的厚度，也就是我们认识喜马拉雅地区地壳下降幅度至少达到3万米的物证。同时，在代表五亿年前到三千万年前的各个地质时期的岩层中，找到了曾经生活在浅海中极为丰富的动物、植物化石，包括有三叶虫、笔石、腹足类、腕足类、鹦鹉螺、菊石、瓣鳃类、珊瑚、苔藓虫、海胆、海百合、介形虫、有孔虫、海藻和鱼龙等各种门类的动、植物化石，为我们了解喜马拉雅古海的环境和面貌，提供了有力的证据。

那么茫茫的喜马拉雅古海，又是怎样转化为当今世界上最高大的山脉呢？

伟大领袖毛主席教导我们："**事物发展的根本原因，不是在事物的外部而是在事物的内部，在于事物内部的矛盾性。任何事物内部都有这种矛盾性，因此引起了事物的运动和发展。**"根据目前在喜马拉雅山脉发现的最年青的海相地层和其上最早的陆相沉积岩层，说明在距今约三千万年前的第三纪末期，地壳发生了一次强烈的构造运动，在地质







上叫喜马拉雅运动，引起地层褶曲、破裂、变质以及各种各样的岩浆侵入。从此，矛盾的双方转化了，地壳下降这个原来矛盾的主要方面，让位于地壳强烈上升，以前一直被淹没在海底深处的岩层，全部升出了海面，结束了喜马拉雅地区的海洋发育历史，开始了它的新的历史。

喜马拉雅运动后期，喜马拉雅地区自上升为陆地后继续翘起抬升，翘起的头部在喜马拉雅山，尾部折断于雅鲁藏布江。

喜马拉雅山脉虽然形成了，但地壳运动并没有停止。因为**“矛盾是普**

植物，现在仍生长在我国西南广大地区海拔 2200～3000 米的高度范围内。虽然百万年前的气候状况和这些植物的生长环境、高度与现在不完全相同，但是可以粗略估计，该地百万年来大约上升 3000 米（平均每一万年约上升 30 米）。根据类似的资料推算，我国西藏定日县南某地在近二十万年来上升了约 500 米。**“世界上没有绝对地平衡发展的东西，我们必须反对平衡论，或均衡论。”**喜马拉雅山脉各部分地壳上升的速度也决不会是均衡的，加上各种自然营力对岩层、山体的破坏和侵蚀的不平衡性，才切割成现在参差不齐的山势和高峰。

喜马拉雅山是在离人类历史最近的一次造山运动过程中隆起形成的，所以被称为地球上最年青的山脉。目前，它并不以“世界屋脊”为满足，仍以新的姿态不断挺升发展。

为什么说珠穆朗玛峰的岩层是早古生代的？

一百多年来，帝国主义的一些御用“学者”，根据他们窃取到的一星半点资料，对珠穆朗玛峰地区的地质情况，发表过不少唯心主义和形而上学的错误观点，认为这个地区可能没有早古生代地层，长期来歪曲了珠穆朗玛峰地区地质历史发展的真实面貌。国内一些资产阶级“学者”，也总是跟在洋人后面转，就连化石也要到洋人拣过的地方去采，结

果只能作为洋人错误结论的旁证而已。

地质发展历史同人类发展历史一样，缺一个时代就无法了解全貌。在这次大规模的科学考察活动中，我国科学工作者遵照伟大领袖毛主席关于“**人类总得不断地总结经验，有所发现，有所发明，有所创造，有所前进**”的教导，破除迷信，打破洋框框，克服重重困难，终于在珠穆朗玛峰地区第一次找到了沉睡四、五亿年的早古生代地层，为认识珠穆朗玛峰地区地质历史的全貌，提供了比较完整的科学依据。

那么科学考察队员是怎样确定早古生代地层的呢？

恩格斯指出，地质学“**不仅指出了相继形成起来和逐一重叠起来的地层，并且指出了这些地层中保存着已经死绝的动物的甲壳和骨胳，以及已经不再出现的植物的茎、叶和果实。必须下决心承认：不仅整个地球，而且地球今天的表面以及生活于其上的植物和动物，也都有时间上的历史。**”地质工作对岩石、岩层的地质时代的鉴定有两种方法。一种是利用放射性元素蜕变的原理，测定岩石的“绝对年龄”，但是这种方法有一定的局限性。目前大量的考察工作，是从沉积岩层中发现古生物的遗体和遗迹（即化石），来确定岩层的“相对年龄”。所谓“相对年龄”，就是根据岩层堆积的先后次序，即：老的岩层埋藏在下面，新的岩层覆盖在上面的道理，并结合埋藏在新老岩层中各种生物化石的演化程序，将它们所经历的漫长的地质时期，划分为“代”、“纪”、

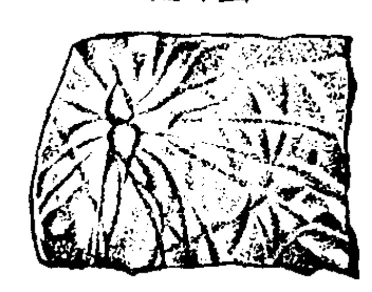
“世”等几个阶段（见表）。这叫做古生物法。

根据近百年来的资料统计，从岩层中发掘出来的古生物有二十多万种。这些生物绝大多数已灭绝了，只有少数的属、种还留存到现代。每经历一次地质变革过程，不能适应环境变化的生物就灭绝了；而取代它们的则是一些能适应环境变化的新的生物类型。随着地质年代的进展，新的生物类型不断替换那些不能适应环境的老的生物类型。这种“**新陈代谢是宇宙间普遍的永远不可抵抗的规律。**”生物的演化，一般说来总是由简单向复杂、由低级向高级发展的，各个地质时期出现的新的生物类型，决不会重复已经灭绝了的老的生物类型。所以，在通常的情况下，总是简单的、低级的生物类

代	时代单位		距今年数（百万年）
新生代	第四纪	全新世	0.01
		更新世	1
	晚第三纪	上新世	12
		中新世	
	早第三纪	渐新世	39
		始新世	
		古新世	60
中生代	白垩纪		130
	侏罗纪		
	三迭纪		220
晚古生代	二迭纪		
	石炭纪		265
	泥盆纪		320
早古生代	志留纪		375
	奥陶纪		440
	寒武纪		550
	震旦纪		1100
隐生代	元古代		
	太古代		

型被埋藏在下部的岩层中;复杂的、高级的生物类型被埋藏在上部的岩层中。可见,在一定层位的岩层中,都有代表一定地质时期的生物类型,作为标志。例如:三叶虫、笔石开始出现于寒武纪,灭绝于晚古生代;蜓类只限于石炭——二迭纪;菊石仅出现在泥盆纪至白垩纪,……。

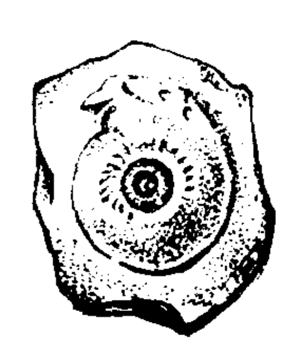

三叶虫


笔石

当我们对于埋藏在岩层中的各类生物化石,作进一步分类、鉴定后,这些古生物的化石就可以指示含化石的岩层究竟是什么时代了。


蜓类

但是,自然界的情况是复杂的,不是所有的生物化石都能指示地质年代。有些生物的生活时间延续很长,例如最早发现于寒武纪地层中的"海豆芽",在现代海洋中仍有生存,如果利用这类生物化石指示地质时代就困难了。在实践中人们又找到了一些演化快、生存时期短的"标准化石"来指示地质时代。


菊石

毛主席教导说:"**有比较才能鉴别。**"人们还可以根据含有同类型"标准化石"的岩层,基本上是属于同时代的道理,对相距千百里外的岩层进行对比,以此来进一步鉴别其地质年

代。而且这种岩层的对比方法也往往是地质找矿，尤其是寻找石油、煤、磷、铁、锰等沉积矿床常用的手段之一。

我国科学工作者就是在珠穆朗玛峰地区的岩层中找到了大量的“标准化石”，例如志留纪的单笔石，奥陶纪的四川三叶虫、链角石等，来确定早古生代地层的。

为什么要在珠穆朗玛峰地区进行地磁考察？

当你走在茫茫草原或浩瀚的戈壁滩上，只要看一看指南针，就会知道哪儿是南哪儿是北。这是因为地球是个大磁体，周围存在着地磁场，指南针受了地磁场的作用，就会一端指南一端指北。

地磁的两极和地理的两极是不一致的，因此地磁子午线和地理子午线也不一致，它们中间有个夹角叫磁偏角。磁偏角的数值不但各地不同，而且同一地方，在不同的时间里也不一样，就是说，地磁场是随空间和时间而变化的。测定和记录地球表面各点的磁偏角及其变化规律，编成大面积的区域性地磁场图，是航空、航海和军事上决定方位和航行路线的必要工具，也广泛应用在天文、气象、地质找矿及预报地震等方面。

一般来说，地磁场是由基本磁场和变化磁场两部分组成的。基本磁场来源于地球内部，但地球为什么会有磁场，

这问题至今尚未解决。基本磁场的大小和方向都随时间有个缓慢的变化，我们把这种变化叫做地磁的长期变化（或称纪变）。变化磁场和基本磁场不同，它来源于地球外部，强度只有基本磁场的万分之一到百分之一。变化磁场常作规则的或不规则的、缓慢的或急剧的短期变化，例如，太阳活动喷发出来的等离子流，可以引起高空的电离层发生变化，进而影响地磁场发生变化，有时能使地磁场发生剧烈的变异，产生"磁暴"现象。"磁暴"会阻碍电信交通，所以研究太阳活动与地磁场变化之间的关系，预报磁暴出现的时间，对航空、航海和无线电通讯工作有很大的意义。

研究和掌握地磁资料，有好几种方法，如一，建立地磁台网，取得长期的连续的地磁资料。我国北京、上海、广州、武汉、长春、拉萨、乌鲁木齐等地都有设备优良的地磁台，其中很多台是世界先进水平的。二，进行地磁普测，获得大面积地区的地磁资料。目前我国正在大力开展地面磁测和航空磁测，并积极准备开展海洋磁测。三，进行磁异常测量，取得小面积的详细的地磁资料。

巍然耸立在喜马拉雅山群峰之上的珠穆朗玛峰，有着独特的自然环境。在这样一个奇特的山区，地磁场的分布是怎样的？高空磁场与地面磁场比较，有些什么特点？与其他地区又有什么区别？这一系列问题，一直没有得到解决。帝国主义及其走狗虽然早就对它野心勃勃，但终因社

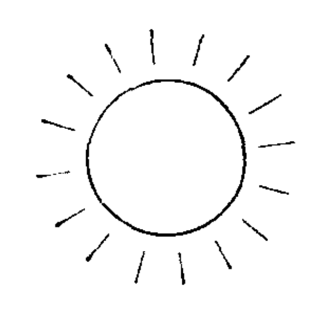
会制度的腐朽和珠穆朗玛峰的险要，都未能在这一地区进行地磁考察。

伟大领袖毛主席教导我们说："**社会的发展到了今天的时代，正确地认识世界和改造世界的责任，已经历史地落在无产阶级及其政党的肩上。**"为了揭开珠穆朗玛峰地磁场的秘密，解决这一地区某些地质问题，为了周围地区的国民经济的发展和建设，在文化大革命中，科学工作者在对"世界屋脊"的青藏高原进行大规模地磁普测的基础上，又对珠穆朗玛峰的地磁场进行了深入的考察和研究。通过考察，不仅掌握了这一地区的具体的地磁场资料，而且取得了海拔6500多米高度的地磁资料，成为地磁测量史上的世界记录！

为什么要在珠穆朗玛峰地区观测太阳辐射？

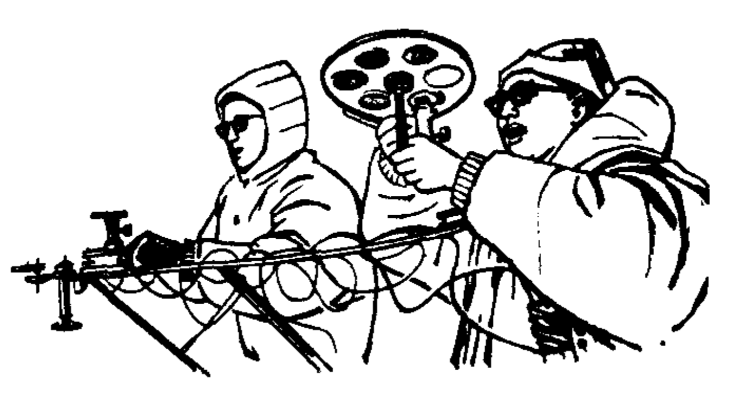
太阳象一个炽热的火球，不断地向周围的空间辐射出巨量的光和热。除了原子能以外，地球上一切天然能源，如煤、石油和水力等，都来自太阳辐射能。它透过大气层直接到达地球表面的，叫做直接太阳辐射；在通过大气层时，被空气分子、尘埃等散射再到达地面的，叫做散射辐射。这两种辐射的总和叫做太阳总辐射。

我国劳动人民很早以前就对太阳活动进行了研究，积累了丰富的科学资料。随着人们对太阳天体认识的深入，



对于太阳辐射能的利用也越来越广泛。例如：利用太阳辐射的光化效应，可以加强对植物的光合作用，利用太阳辐射能转变为热能，人们制造了太阳灶。又如，人造卫星上的太阳能电池，可以将太阳辐射能变为卫星中仪器工作所需要的电能，等等。太阳辐射能量在地球面上的分布，是影响各种天气变化的重要因素之一，并引起了各地气候的许多差异。因此，观测太阳辐射是气象工作者研究的重要课题。

由于太阳辐射到达地球表面以前，中途经过大气层中的臭氧、二氧化碳、水汽、尘埃等物质的吸收或散射，能量会有所减弱。因此，地球上不同的地区和时间所得到的太阳辐射量，其大小不仅与地球表面所产生的高度角有关，而且与大气层的厚度、混浊度和水汽含量有密切关系。太阳的高度角，就是太阳照射地面的入射角。太阳光照射越接近直射，高度角越大，相应地穿过的大气层薄些，到达地面的太阳辐射量就大；越是斜射，高度角越小，相应地穿过的大气层就厚了，到达地面的太阳辐射量就小。另外，由



于地球表面的地形高度不同，得到的太阳辐射量也会不同，越高处大气层密度越小，纯洁度也越高，因此地形高的地面，获得的太阳辐射量，就比地形低的地面获得的要大。

由于地球大气的影响，在地面上是很难测出太阳真正的辐射量的。而世界的最高峰——珠穆朗玛峰，是地球表面的最高处，太阳辐射到达那里所要穿过的大气层比别处要薄，同时那里的大气比较纯洁，透明度大，太阳辐射所受到的影响小，是探讨太阳辐射的一个理想的场所，更能反映出太阳辐射的真实面貌。我国科学工作者先后在珠穆朗玛峰海拔 5900 米、6500 米和 7000 米以上的地方，设立了许多观测点，对太阳辐射和高山气象进行了观测，取得了世界上地表面最高点的太阳辐射观测数据。这不仅对发展工业和建设国防具有重要意义，而且，把帝国主义在 1965 年从珠穆朗玛峰南坡所窃取的有关资料，远远地抛到后头。

为什么喜马拉雅山会有多种自然带？

喜马拉雅山雄伟高大的山体，对自然界产生了深刻的影响。在珠穆朗玛峰南坡我国国境内，从山脚到山顶，随着高度的增加，自然景色垂直更替，就好象从我国的南方到北极所见到景色一样，绚丽多姿，气象万千。

这里，海拔 1600～2500 米之间，气候温暖潮湿，是亚

热带常绿阔叶林带，森林茂密，生长着樟木、木兰、无花果、槭树和竹子，藤本植物缠绕其间，还活跃着成群的猴子和小熊猫。

2500～3100 米，巨大的铁杉等针叶树与樟木、槭树、高山栎等阔叶树相间而生，形成针阔叶混交林带。

3100～4000 米，下部长满高大的冷杉，针叶林代替了阔叶林，仿佛似我国东北大兴安岭北部的针叶林林海。上部生长着稀疏的桦树，称为疏林带，这是南坡森林的上界。

4000～4500 米，属灌丛带，几乎是杜鹃植物的世界。

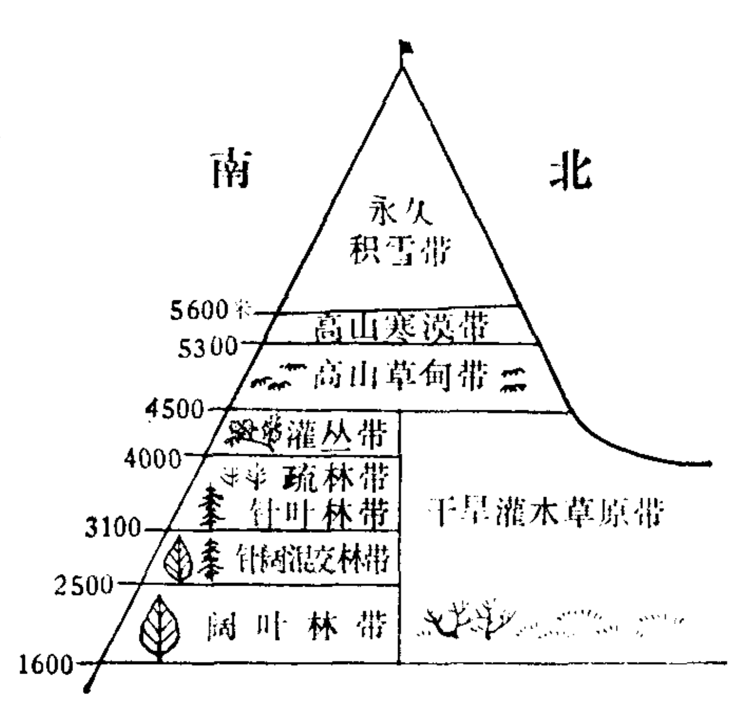
4500～5300 米，是高山草甸带，生长着菊蒿、苔草、紫云英等草类，这里水草肥美，是很好的高山牧场，雨季来临时，百花盛开，万紫千红。

5300～5600 米以上，气候更加寒冷，白天和晚上温度变化达摄氏 40 多度，仅能生长一些龙胆和地衣，是高山寒漠带。5600 米以上，平均温度终年在摄氏零度以下，降雪不断积累，形成永久积雪带。

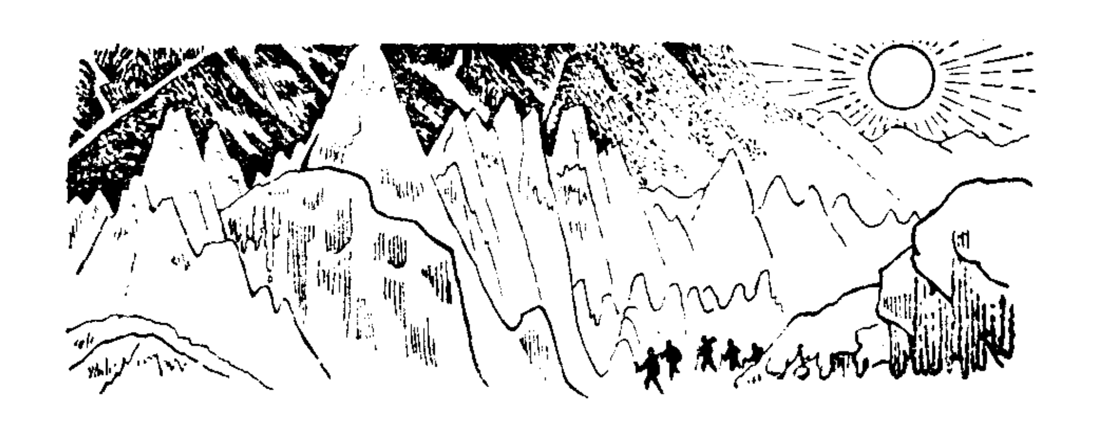
在北坡，因为山脚的海拔高度已在森林带之上，因此自然景色的垂直分布就少得多，上部同南坡一样是永久积雪带、高山寒漠带和高山草原草甸带，下部就是干旱灌木草原带。

喜马拉雅山的丰富多采的自然景色是怎样形成的呢？

我们知道，空气直接吸收太阳辐射能的能力很有限，空气温度的升高，主要是通过太阳晒热地面之后，再由地面把热量传给空气。所以离地面越远的高空，气温也就越低。空气的温度还与空气本身的密度所产生的气压有关。在热量条件不变的情况下，气压增高，气温就升高，气压降低，气温也下降。随着高度的增加，空气的密度越小，气压降低，气温也越低。这是气温垂直变化的特征。在山地，大约每上升 100 米，气温就要降低摄氏 0.5～0.6 度左右。喜马拉雅山南坡，河谷深切，地势急剧下降。比如我国和尼泊尔边境的河谷地区，海拔只有 2000 米左右，而在几十公里之内，山体急速上升到 8000 多米，十分陡峻。加上南坡受印度洋西南季风的影响，雨量充沛，因而在山下便呈热带和亚热带气候，而随着山体高度的迅速增加，气候也急剧变化，从温带、亚寒带到寒带。山坡上植物的分布，也就形成了多种多样的自然分带。



珠穆朗玛峰为什么会有厚达一百多米的冰川？



珠穆朗玛峰地区山势高耸，天寒地冻，终年是一片冰雪世界。一条条冰川象蜿蜒的银蛇，一座座冰峰如倚天宝剑，衬托在蔚蓝色的高空中，在金色的阳光照耀下，祖国山河更显得无比壮丽。为什么这里会有这么多的冰雪？这些冰川又有多厚呢？原来冰川是在一定自然条件下形成的。珠穆朗玛峰地区一般山高达到6000～7000米，更有几座8000米以上的山峰矗立其间。地势越高，气温越低，在冰川分布区，一年中大部分时间的气温都在零度以下。据观测推算，在5700米至6250米的高度上（雪线附近），全年平均气温在零下七度至零下十度之间，这对冰川冰的形成是一个很好的冷源。因此，这里的降水都以固体状态（主要是雪）降落。除了低温条件外，水分也是形成冰川的重要条

件之一。珠穆朗玛峰地区，六到十月之间是降水季节，降水量达到全年总量的87.2%。例如绒布冰川（珠穆朗玛峰最大的一条冰川）上的年降水量就有500毫米至700毫米间。由于气温低，降雪又多，就使珠穆朗玛峰地区到处是一片雪的世界。这些雪层又是怎样变成冰川的呢？过去一些帝国主义学者，从形而上学的观点出发，断言这里成冰过程中不会有融水的渗入。我国科学工作者在毛泽东思想指引下，爬冰崖，战严寒，对珠穆朗玛峰地区进行了详尽的科学考察，对冰川形成的活动规律，获得了更全面的认识，从而推翻了帝国主义的荒谬论断。原来，这里地势高，纬度低，太阳辐射十分强烈，雪层在太阳辐射作用下逐渐融化成水，并沿着雪层下渗冻结成冰。在这个过程中，有少部分辐射热被用于蒸发方面了，而其余的大部分辐射热则被用于融化、增温等方面。这样，全年的降水量除少部分被蒸发外，大部分都被融渗冻结成冰。如此经过若干年后，一年年的冰层不断增厚，就能形成百米以致几百米厚的冰川了。



为什么能用古生物化石判断远古时代的地理环境?



恩格斯说:“**辩证法在考察事物及其在头脑中的反映时,本质上是从它们的联系、它们的连结、它们的运动、它们的产生和消失方面去考察的。**”我们应用从古老的沉积岩层中发掘出来的古生物遗体及其生活遗迹等化石,不仅能够决定岩层的地质时代和岩层的对比,还可以了解古代地理状况和环境面貌。

有一些生物,象珊瑚、腕足类、头足类、海胆、有孔虫等都只能生活在海水中。如果我们在某地找到这些生物化石,不管这个地方现在离海面多高,距海洋多远,都可以证明,在它们生活的那个地质时代,这块地方曾经被海淹没过。当上述这些生物化石出现正常形态时,说明它们原来生活在正常盐度的海水中;如果这些生物化石出现特大特

小或异形的情况，可以指示它们原来生活在不正常盐度的海水中，或者是盐度较低的“淡水海”，或是盐度很浓的咸化海。

在大江大河入海的三角洲类型的沉积岩层中，往往既有海生动物的骸骨，又有被河流带来的陆上植物的枝叶。这种海陆生物混合的化石群，可以指示这个地方曾经邻近过海洋。

我们知道，“海豆芽”的生长时期延续很长，要确定这种化石的地质年代比较困难。但是根据它的生活习性，是用肉茎在软泥中穿穴生活，潮水侵来时它伸出穴外觅食，潮水退去它又缩进泥穴隐居，据此可以推断这一地区大致接近潮汐带。

有些生物象木兰、棕榈及珊瑚，都喜欢生活在气温较高的地区；又如有孔虫等，有些类型常生活在温暖的环境，有些类型却适应较寒冷的气候。根据这些生物及其不同的类型，可以分析、推断当时生活地区的气候状况。

此外，还可以根据某些海生生物化石壳体的增厚程度，了解当时当地的海浪激厉；从岩层中生物化石的排列规律和方式，可以推断过去水流方向等等。

从以上例子中可以了解，应用古代生物化石，在研究远古时代的地理环境方面，是能起到相当重要作用的。但是，研究远古时代的地理环境，是一项综合性程度较强的工作。

毛主席教导说："**世界上的事情是复杂的，是由各方面的因素决定的。**"要比较全面研究某个地区、某一地质时期的古地理、古环境，不是仅仅依靠古生物化石就能办到的，还得通过对埋藏古代生物的沉积岩层、岩石的沉积特点，岩层、岩石的组成成分，结构、构造等进行综合研究分析，再结合古生物化石才能得到比较全面的认识。

对远古时代地理环境的考察和研究，可以为人们进行地质、探矿等工作提供有价值的资料。

地球已经有多大年岁了？

列宁指出："**在地球上没有也不可能有人类和任何生物的状况下，地球就已经存在了；有机物质是后来的现象，是长期发展的结果。**"

那么，地球的年龄又有多大了呢？据科学测算，地球的年龄已有50～60亿年。

长期来，反动统治阶级为了欺骗和奴役劳动人民，从唯心主义观点出发，对地球的形成和年龄等问题，编造了一套荒谬的说法。三百年前，英国有个大主教胡说什么：从圣经里可以知道，地球是在距今约六千年前的某一天里，由上帝创造出来的。妄图用这种荒诞的说法达到欺骗劳动人民迷信上帝、屈服于反动统治的目的。对此，我们必须"**揭露反动**

派和形而上学的错误思想，宣传事物的本来的辩证法”。

那么人们用什么科学方法来推算地球的年龄呢？目前，科学上是用测定岩石中放射性元素和它们蜕变生成的同位素含量的方法，来作为测定地球年龄的“计时器”。

放射性元素蜕变有一个特点，就是蜕变速度很稳定。在一定时间内，一定量的放射性元素，分裂多少份量，生成多少新的物质都有个确切数字，蜕变速度不受外界条件，如冷热变化、化学变化等影响。例如，一克铀在一年中有七十四亿分之一克裂变为铅和氦。因此我们可以根据岩石中现在含有多少铀和多少铅，算出岩石的年龄，或者可选定一些含有铀的、并能完好地保存氦的岩石，来算出岩石的年龄。

地球外壳（地壳）由不同的岩层所组成，而岩层中所含放射性元素及其生成的同位素种类很多。现在用来测定岩石年龄的放射性元素除了铀以外，还有钍、铷、钾等，因此测定年龄的方法也有好多种。

用多种放射性元素测定岩石年龄的方法，测得最古老岩石的年龄是 30 亿年左右。然而 30 亿年这个数字只代表地球外壳中岩浆最后一次熔融后凝固以来的年龄。事实上，地壳中岩石经常发生再熔融的现象，因此地壳的年龄显然比最后一次岩浆熔融的年龄即 30 亿年要大。据测算，地壳的年龄为 40 多亿年。

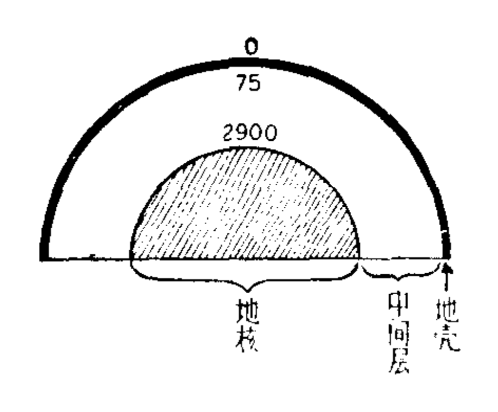
但是，地壳的年龄也还不等于地球的年龄，因为在地壳形成以前，地球还经过一段很长的时期，加上这段时期，地球的年龄估计约有 50～60 亿年。

地球的内部是什么样的？

我们人类居住的地球，是个巨大的球体，它的内部究竟是什么样的呢？除地表极薄的一层以外，人们是不能用肉眼直接观察地球深处的。然而随着生产和科学的发展，人们根据钻井采矿中获得的资料，和火山喷发的物质来分析，可以推测、研究地球内部的温度、密度、压力和化学成分。近半个世纪以来，人们则利用地震波来研究地球内部的结构和物理状况。

根据研究结果已经知道，地球内部可以分成好几个同心圈层。粗略看来，它大致可以分为地壳、中间层和地核三个圈层。地壳是指地面至地下几公里至 70 多公里的一层，它的厚度很不均一。例如，大陆所在的地方，地壳比较厚，尤其是山脉底下更厚；海洋所在的地方，地壳比较薄，最薄的地壳不到 10 公里。中间层是指地壳层以下到 2900 公里深处的一层。从地下 2900 公里直到地心的部分，就是地核。如果分得细一些的话，还可以划成更多的具有不同性质的同心圈层。

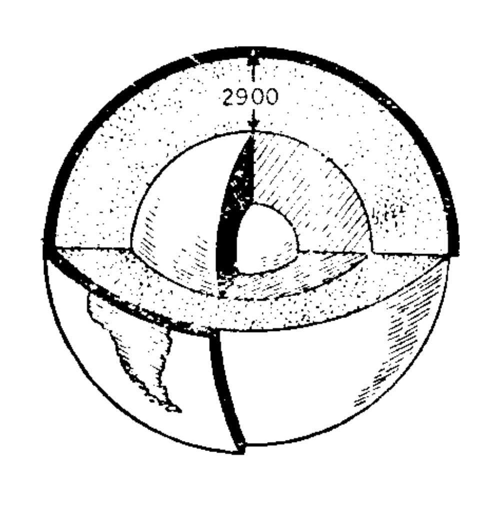
这三个圈层的组成物质和性质是不相同的，但却是有一定规律的。总的说，地球内部物质的密度是随深度而增大；物质所受的压力也随深度而增强；温度则是随深度而增高的。



地壳这一层，我们可以称它为岩石圈。这里除了有沉积岩以外，基本上是由花岗岩、玄武岩等具有结晶构造的固态硅酸盐类物质所组成。物质的平均密度是每立方厘米 2.7 克，深度每增加 33 米温度就升高摄氏一度。

介于地壳和地核之间的中间层，它的物质组成具有过渡性。靠近地壳的部分，主要是由硅酸盐类的物质，如橄榄岩等组成，只是氧化硅的成分比地壳里的含量低；靠近地核的部分，则同地核的组成物质比较接近，主要是铁、镍金属氧化物。地球内部的热，主要是放射性物质分裂的结果，在地壳的下层到中间层的上层，是地球里面放射性物质集中的地方，整个中间层的温度很高，大致在摄氏 1000 多度到 2000 度或 3000 度之间；但是到了一定深度后，温度的升高就慢得多了。这一层的物质所受的压力也很大，达 50～150 万个大气压（一个大气压等于每平方厘米的面积上受到 1.033 公斤的压力）。由于高温高压的结果，使物质处于熔岩状态，这一点我们可以从火山喷发出来的熔岩得到证实。

在地球的最中心部分，是一个半径达 3500 公里的大地



核，组成地核的物质密度为每立方厘米 9～11 克。地球中心的压力可达到350万个大气压，温度约为摄氏 4000～5000 度。在这样高压高温条件下，地球中心的物质，已不能用我们熟知的“固态”或“液态”的字眼来表示，它可能是一种人们还不熟悉的物质状态。这种物态的特点是在高温高压长期作用下，犹如树脂和蜡一样具有可塑性；但对于短时间的作用力来说，却比钢铁还要坚硬。根据对陨星的研究，推测地核可能是铁镍组成。

至于地球内部为什么会有这样的圈层结构？为什么地球里面的物质密度愈到中心就越大？这些都涉及到地球本身的起源问题。历来曾有过各种说法，有些人认为，地球是由很多弥漫的星云在旋转运动的过程中逐渐聚集而成的，地球在这个运动发展的过程中，物质产生分异作用，就形成了许多圈层，重者集中在地球的中心，轻者浮在外部。在这一类说法中，有的认为形成地球的星云物质，原来就是炽热的，以后逐渐地变冷，形成了地球的外壳和各个圈层；也有的认为，地球在刚形成的时候，是凝聚的固体，后来由于内部放射性物质的放热，使地球内部物质的温度升高，并且变软，使密度不同物质逐渐分异开来，形成中心重、外部轻。

此外，还有其它的说法。当然，随着人们对地球内部及其形成的研究工作不断发展，人类对它的认识也将逐步深化和完善。

地球上为什么有一个冰河时代?

大约在100万年前，我国所有的高山，如喜马拉雅山、天山、秦岭、兴安岭、长白山、阿尔泰山等都覆盖着巨厚的冰川。就是在我国东部纬度较低的山地，如江西的庐山，也盖着冰川。冰盖最厚的地方可达四、五百米。那时，在亚洲北部、欧洲北部、北美洲北部以及整个北冰洋，几乎全在大冰层覆盖之下，大冰盖最厚的地方甚至超过二、三千米。据估计，那时世界大陆有32%的面积为冰川掩盖。人们称这个时代为冰河时代(也叫冰川时代)。在近一百万年的第四纪中，有过几次冰川期，在冰期之间又有过气候较暖的间冰期。冰期和间冰期的交替造成了地球上冰川的扩展和退缩，并对整个地理环境特别是生物界有极大的影响。

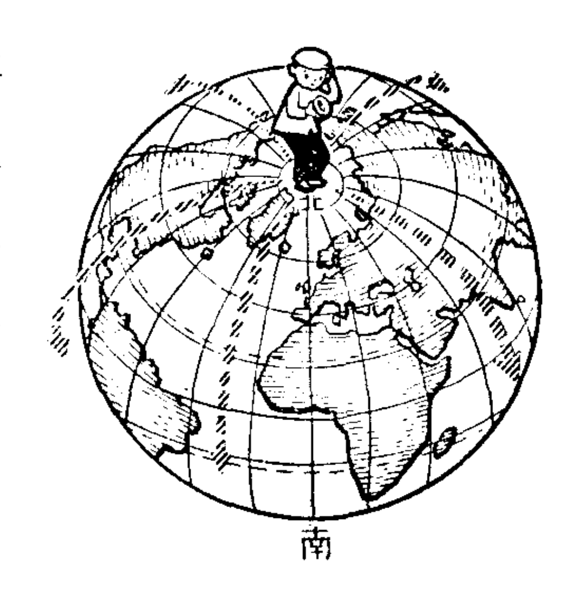
那么为什么这个时候会出现冰河时代呢?当然，这是由于地球上气候变冷的缘故。但为什么气候会变冷呢?关于这个问题，有各种各样的解释。有人从天文因素来解释，认为地球上的气候变冷，是由于太阳系在宇宙间所处的位置变化所引起的。如果太阳系通过宇宙间的寒冷部分时，

或太阳系通过宇宙星云时，星云吸收太阳辐射，地球上获得太阳辐射较少，那么地球上就要出现冰川。有人从地球绕太阳转的轨道的偏心率变化和地球自转轴对地球轨道的倾斜度的变化来解释，认为地球轨道偏心率增大和地轴对轨道垂线的倾角增大，都可能产生冰期。有人从地球上两极位置的移动来加以解释，认为从地球的历史来看，两极的位置并不是固定的，而是在各个时期有所不同，因此就产生地球上气候的变化。有人从大气物理现象来加以解释，认为在火山活动频繁的时期，大气中的二氧化碳增加，而二氧化碳是可以放热的。如火山活动减弱时，空气中的二氧化碳减少了，地球上的气候就要变冷。也有人从地球上的构造运动来加以解释，认为100万年以来，地球上许多高山形成了；由于高度增加，气温因而降低。以上这些说法，现在都还没有确定哪一种是正确的。

一般所说的冰河时代，主要是指第四纪的大冰川的时代。因为它离我们最近，在地貌及沉积物等方面遗留下许多痕迹，使我们对它了解得比较详细。实际上在整个地球发展史中，发生过好几次这样大的冰期，有时冰川的范围扩大到目前在赤道附近的南非、印度和澳洲。根据发展的观点来看，地球上今后还有可能有大冰川时代的降临。但到那个时候，科学已发展到目前难于想象的高度水平，人们是会有办法去对付它的。

地球是个圆球，怎样分东西南北？

在我们日常生活中，需要辨别方向。在航海、航空、大地测量、野外勘察、天文和气象观测等事业中，更要正确地测定方向。



地球是个圆球，方向是怎样确定的呢？

我们都有这样的经验：太阳每天从东方升起，西方落下。从古代起，人们把日出的方向称为东，日没的方向称为西。

可是，如果你仔细观察的话，会发现一年中太阳在地平线上的出没方向，是随着季节而变化的。在北半球，冬季，太阳从东南方升起，从西南方落下；夏季的时候，太阳从东北方升起，从西北方落下。

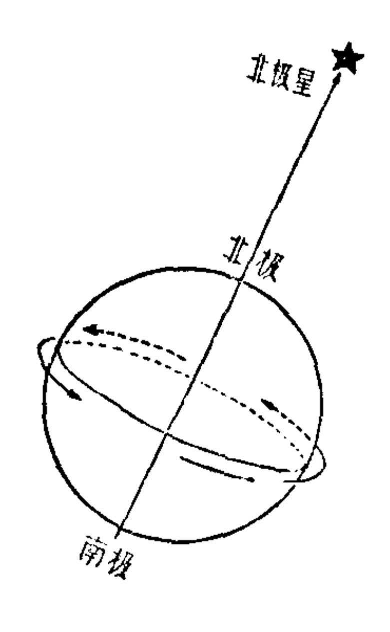
经过人们长期的观察，发现太阳东升西落的现象，不是由于太阳绕着地球旋转，而是因为地球本身在绕着地轴转动。人们根据地球自转的方向来确定东西方向。顺着地球自转的方向是东，逆着地球自转的方向是西。

地球绕着地轴自转，地轴的两端叫两极。如果你在地

轴一端的上空，所看到的地球自转的方向是逆时针的，那么，这一端就是北极；如果看到地球自转的方向是顺时针的，这一端就是南极。北极的意思是最北的极点，在地球上没有再北的地方了，地球上一切向着北极的方向叫北方。南极就是地球上最南的极点，地球上一切向着南极的方向叫南方。

地球上的方向，可以说是地球自转的产物，以地球自转的方向分东西，跟地球自转方向相垂直的方向为南北。有了东、西、南、北四个基本方向，就可以定东南、东北、西北、西南等其它方向了。

东方和西方是没有尽头的。如果你从地球上两极以外的任何地点出发，一直向东走，可以绕地球一圈，回到原来的地方，而且还可以继续向东走，永远是没有尽头的。向西走也一样。所以东西方向是无限方向。



南方和北方是有尽头的。如果我们从地球上北极以外的任何地点向北走，最后都会到达北极，那里既没有东，也没有西，更没有北，前后左右四面八方都是南。南极的情形正好与北极相反。所以南北方向是有限方向。

地球的总面积是怎样知道的？

地球是个圆球，现在这连一个小学生也能说得出来。但是古时候谁也不曾看出地球是个球体。因此古人就把他们所能直接看到的一小片地面当做地球的真面目。他们看见了天地相接的“地平线”，就以为是大地的边缘，相信天和地是有尽头的，尽头处就叫做“天涯地角”。可是自古以来，谁也没有到过这样的地方。

后来，经过种种事实的证明，人们才确信大地不是一个平面，而是一个球体，就叫做“地球”。

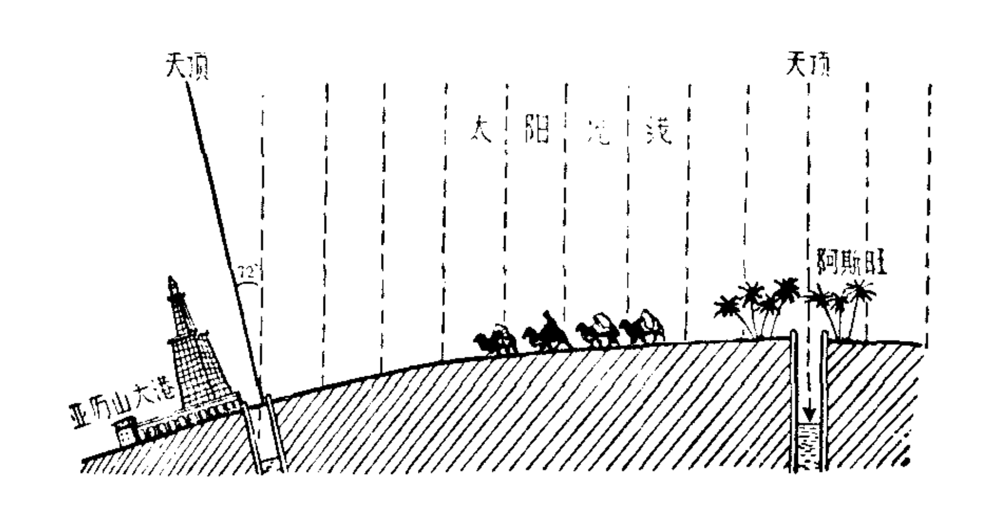
可是地球那么庞大，用什么方法推算出整个地球的大小呢？人们一直对这个问题发生了很大的兴趣。

远在公元前200多年，古希腊曾有人用测量的方法推算出地球的大小。他原来住在埃及的亚历山大港，在亚历山大港以南的阿斯旺有一口很深的枯井，每年夏至那一天的正午，太阳能够一直射到井底，也就是说，这一天的正午，太阳位于阿斯旺的天顶，过了这一天，太阳就射不到井底了；而在这一天，亚历山大港正午的太阳并不是直射的。他就用一根长柱，垂立于地面上，测得亚历山大港在夏至那天正午太阳的入射角为7.2度，于是他肯定：这7.2度的差角，正是亚历山大港和阿斯旺两地所对的地面弧距。根据

这个数值和两地间距离的估计，他求得地球的圆周为 25 万斯台地亚（相当于 39816 公里）。这个数值已很接近目前计算出来的地球圆周。

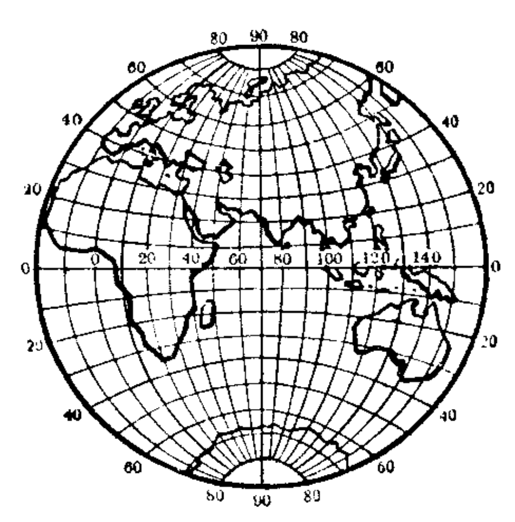
随着科学的发展，人们曾运用相似的方法，测算过地球的大小，还利用三角测量法作了比较精密的测算，由此得知地球是一个近似旋转椭圆体的球体，称为地球体。根据实测，赤道的半径长 6378.245 公里，极半径长 6356.863 公里。两半径之差同赤道半径之比仅为 1:298.3 。如果我们照这扁平率做一个半径为 298.3 毫米的地球仪，极半径比赤道半径只不过短 1 毫米。所以地球体实际上和一个真正的球体相差无几。其平均半径为 6371.2 公里。

知道了半径，人们就可以根据几何公式推算出有关地球大小的其它数值，地球的赤道圆周长大约是 40075.696 公里；地球的总面积大约是 51000 万方公里。



地球上的经纬线是怎样确定的?

打开任何一张地图,或者转动一下地球仪,你就可以发现上面都划上了一根根很有规律的纵的横的线条,它们有的是直线,有的是曲线,这些就是经纬线。它们的用处可大呢。我们只要用一条经线和一条纬线,就可以方便地确定任意地点的位置。特别在茫茫大海中航行,或在大沙漠、大森林的上空飞行,如果要确切地定出当时所处的位置,更是非靠经纬线不行。



经纬线是怎样确定的呢?

我们已经知道,地球是绕着地轴旋转的。地轴,这是一根假想连接南北两极并穿过地球中心的线,如果我们在地轴一半的地方作一个和地轴垂直的平面,就象切西瓜一样把地球切成两半,即北半球和南半球,这个平面和地球表面相交的线是一个大圆圈,它是地球上最大的一个圆圈,地理学上就称它为赤道。于是,我们可以朝着北极和南极的方向,在地球上划很多和赤道平行的线条,这些线就叫做纬线。我们把赤道定为纬度零度,向南和向北各定到 90 度。赤道以南的叫南纬度,以北的叫北纬

度，北纬 90 度就是北极，南纬 90 度就是南极。

从北极到南极，又可以在地球上划很多半圆圈，这就是经线。但是经度怎样划分，开始很不统一，最早，各国以通过本国首都的经线为零度，作为计算经度的起点。公元 1884 年，在一次国际经度会议上，确定通过英国伦敦东南郊的格林威治天文台的经线为世界上计算经度的共同起点，即定为经度零度。从这条线算起，向东向西各分 180 度，向东的称为东经，向西的称为西经，所以东经 180 度和西经 180 度实际上是同一条线，一般就叫它 180 度经线。地图上用来区分日期的国际日期变更线，基本上是以这条线为标准的。

现在，如果告诉你北京的纬度是北纬 39 度 54 分，经度是东经 116 度 24 分，那么，你一定能一下子就把它的位置在地图上找出来了。

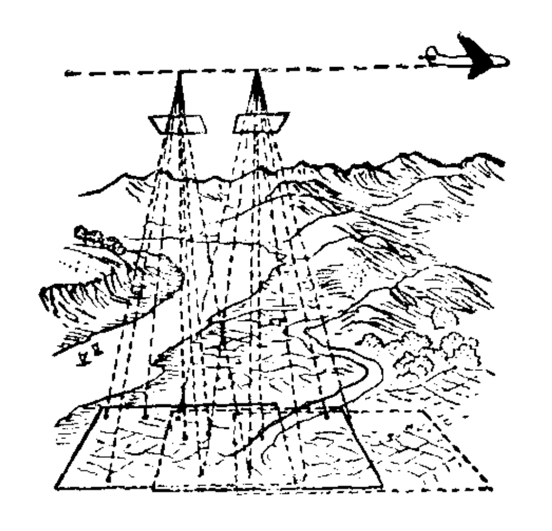
这里还告诉你一个办法，可以大概确定本地的经纬度。晚上，观察天空中北极星高出地平面多少度，这就约略等于本地的纬度。例如在北京看北极星，大约高出地平面 40 度，北京的纬度大约就是北纬 40 度。经度是用本地的时间和世界的标准时间差来计算的 例如北京的时间比世界标准时间早 7 小时 46 分，我们知道 在地球上时间每相差一小时，经度就相差 15 度。由此可以知道，北京的经度大约是东经 116.5 度。

地图是怎样绘制出来的？

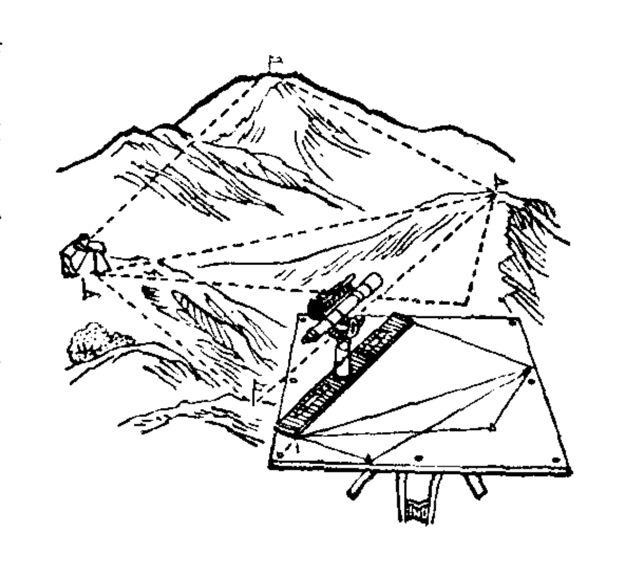
地图无论对于社会主义建设、国防、运输以至旅行都是不可缺少的，可以说它是进行阶级斗争、生产斗争和科学实验的工具。精确的地图，甚至在反对帝、修、反妄图实现扩张主义的斗争中显示了重要作用。要学会正确地使用地图，必须了解它是怎样画出来的。

无论哪种地图，都在一定程度上较确切地反映地球表面的全部或一部分景象。无论画什么类型的图，必须有共同的四个要素，即：比例尺、方位、经纬网和图廓。有了这些，就可用各种符号来绘制我们所需要的地图了。所以简单说起来，绘地图的第一步是定比例尺，也就是确定把实地的长度缩小到多少分之一绘在图上，这点可以根据需要确定。例如绘城市街道图或军用图，一般都需要详细一些，多数用大比例尺；世界地图都是用小比例尺的，否则，不太大的图纸上怎能画得下呢！表示比例尺的方法，有文字说明式、等号式、分数式、比例式和图解式等等，其效果都是一样的。第二步是定方位和经纬线，定方位一般根据上北下南左

文字说明式	一百万分之一
等号式	一厘米＝10公里
分数式	$\frac{1}{1,000,000}$
比例式	1:1,000,000
图解式	0 10 20 30 40 50

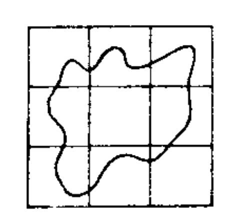


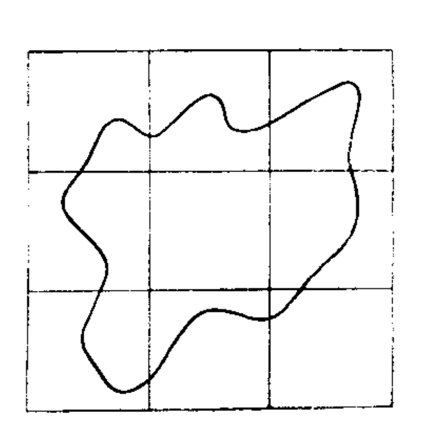
西右东的原则或根据经纬线来确定。经纬网的确定，特别是小比例尺图必须根据需要，采用投影方法来绘制，并通过计算，确定地球曲面上各点坐标与平面上相应各点坐标间的关系，确定投影后图形的变形、经纬网的形状和控制点的坐标。第三步是绘图廓，也就是图的范围线，就好象给图配一个镜框，这不仅是为了美观，主要还是要科学地注明经纬度数值，以便能较快地确定任意点的地理坐标。做好了这三步，就可以用各种符号绘地图了。如果我们要绘地形图，那就只要先把国界线、省界线、城市、河流、湖泊、沼泽、沙漠、等高线、等深线等各种符号按比例、按位置绘上去，最后再用各种颜色来表示地形的起伏和海洋的深度。绘经济图也一样，只要把已经设计好的各种图式、注记填上去就行。如果内容多，画面小，就得根据编图的目的要求，按主次进行适当的取舍。这里我们说的是地图的绘制过程，至于具体的大量测量资料，需要通过各种测量方法和专门考察在事前做好准备工作。



怎样测绘一个生产队的地形图?

要把一幅地图或一幅画放大，最简便的方法是在图上打方格子，然后以同样的格数放大在纸上。要把一张图缩小也可用同样的方法。那么，为什么要打格子呢？打格子是对图形起着控制作用，使整个图形不会走样。



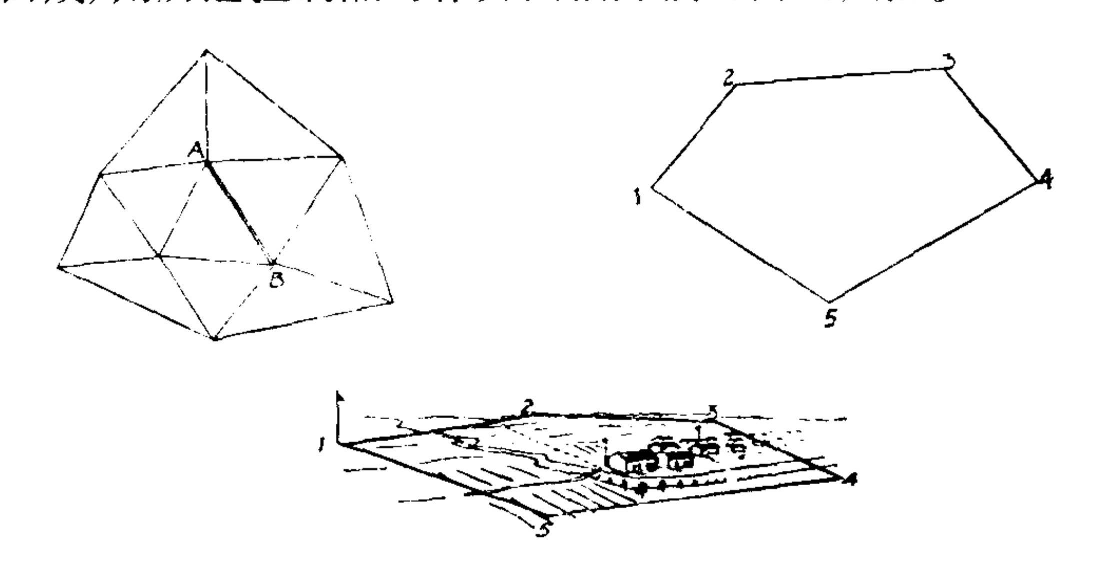


地形测绘工作也有类似之处，是要把地面形状按一定比例尺，以水平投影缩绘在图纸上。要绘制一个生产队的地形图，应先在该地区的地面上打好“格子”，同样按一定比例尺缩绘在图纸上，然后把地形、地物绘制出来，这样从整体到局部，使图形不会变形。

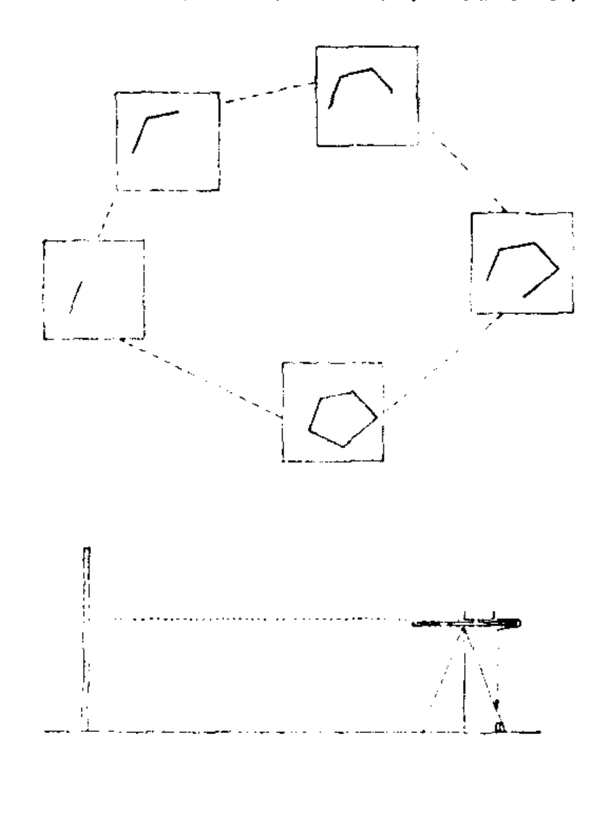
那么，怎样在地面上打格子呢？

地形测绘中把这打“格子”的工作称为“控制测量”。当然，在地面上不是用方格，而是根据具体地形地物，布置控制点而组成三角形的或多边形的控制网。在布置地面控制网时，首先对所测地区进行踏勘，了解所测地区地形、地物情况，然后选定有控制作用的点，并埋好桩、编好号。以这些点控制着所测地区，以后可分别作为测站，绘制周围地

形。如所测地区较大，在一幅图上绘制不下，由几幅图并接而成，则所选控制点可作为图幅并接时的公共点。



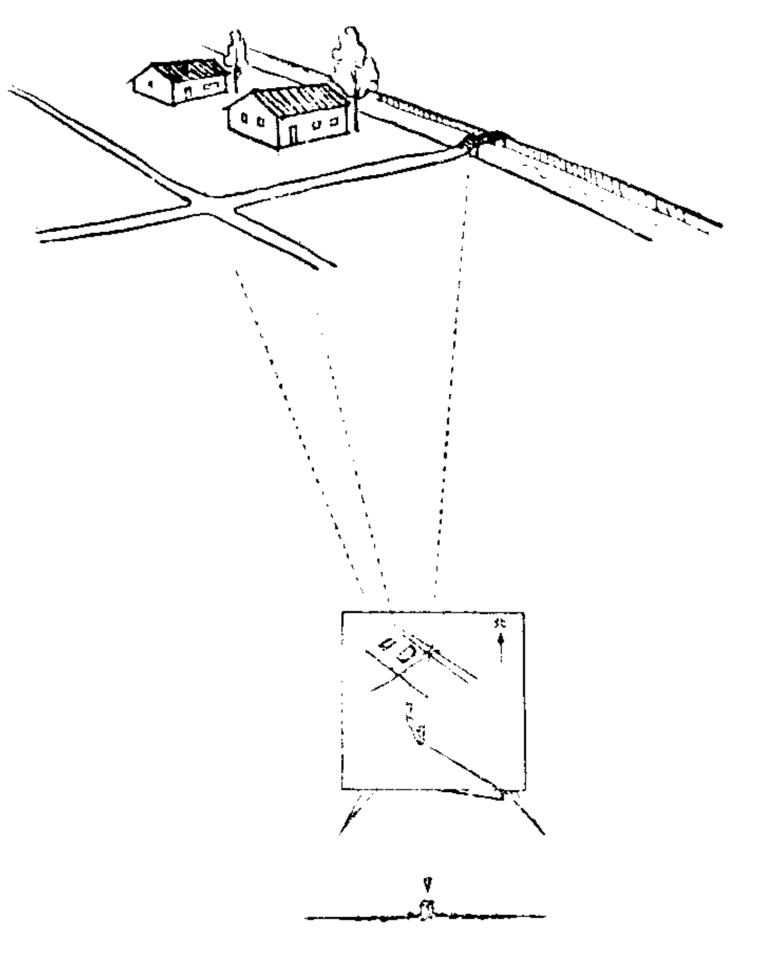
控制网的测绘一般采用经纬仪或大平板仪以三角测量和导线测量方法来进行。简易的可以用小平板仪用图解方法测得。如图所示：测量时图板应保持水平，并始终保持一定方向，把1点位置用移点器定在图板上，瞄准第2点，并把1～2点距离用皮尺量得，按比例尺缩绘在图上。同样方法依次从1点到5点再回到1点。回到1点时往往会产生一定误差，经过适当调整便成为一个闭合多边形的控制网。有了控制网就是说已把地面所打的“格子”



按比例尺缩绘在图纸上，这样就可以进行测量具体的地形地物了。在测量上把测地形地物的工作称为“碎部测量”。

“碎部测量”是以控制点为测站，把小平板架在测站上，把图板上的点对准地面点，放平、定好方向。用照准器或三棱尺，对准所测的特征点，绘出放射状方向线，用皮尺量得从测站到特征点距离，把它按比例缩绘在图纸上，边测边绘。当一测站周围的地形、地物测完后，就另换一测站，以同样方法进行测量，最后完成所测地区的地形图。

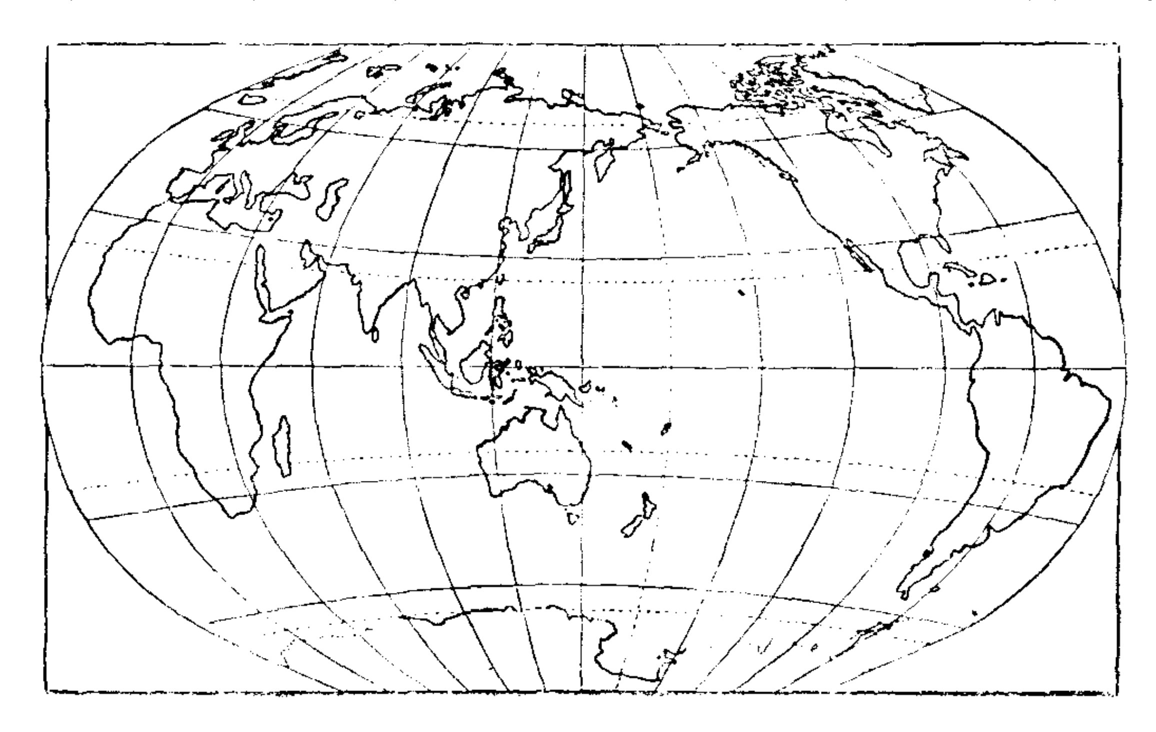
在野外完成测图工作后，还需针对测图中的遗漏和差错，及时进行补测和重测。然后需把所测的图进行清绘，去掉不必要的线条，注上有重要意义的地形、地物的名称，如农田、仓库、灌溉渠道、晒谷场、道路、水塘、住房等，并在图框上标出图幅名称，图下角注出图例、比例尺、测图日期，这样便简易地完成了一幅生产队地形图的测绘工作。

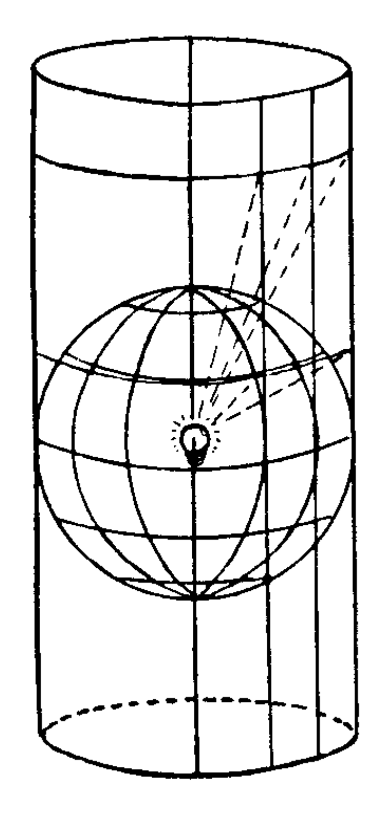


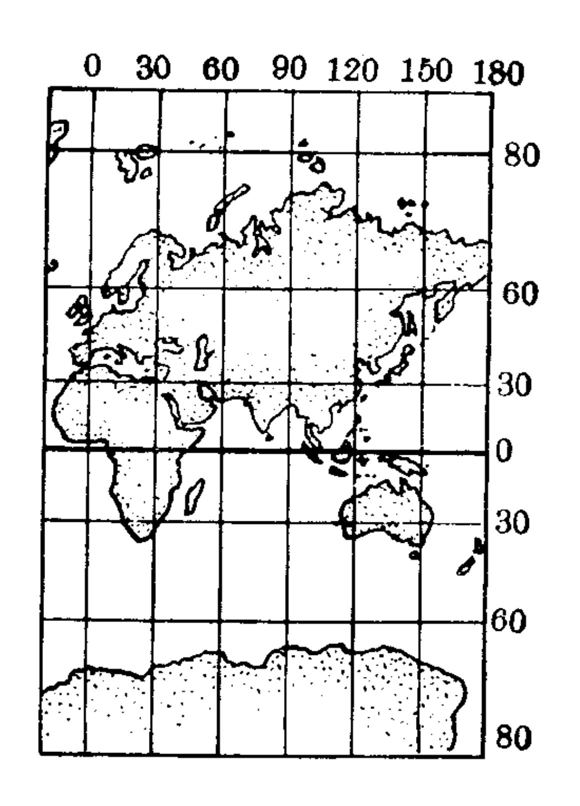
在各种不同的地图上，为什么大洲的形状不同？



经常用地图的人都可能发现，同一个大洲，在各种不同画法的地图上，形状很不相同。拿南极洲来作例子，有一种世界地图形状就象一串花瓣，南极洲在每个花瓣上都有一点；有一种世界地图经纬线都是直的，经线与纬线直角相交，图上的南极洲显得非常大，比欧亚大陆还要大；还有一种世界地图象只陀螺，图上的南极洲







全挤在陀螺的南端；至于以南极为中心的地图，经线呈放射状画出，图上的南极洲与实际情况最相象。以上所说的只是最常见的几种，还有许多图式，一下子说也说不完。

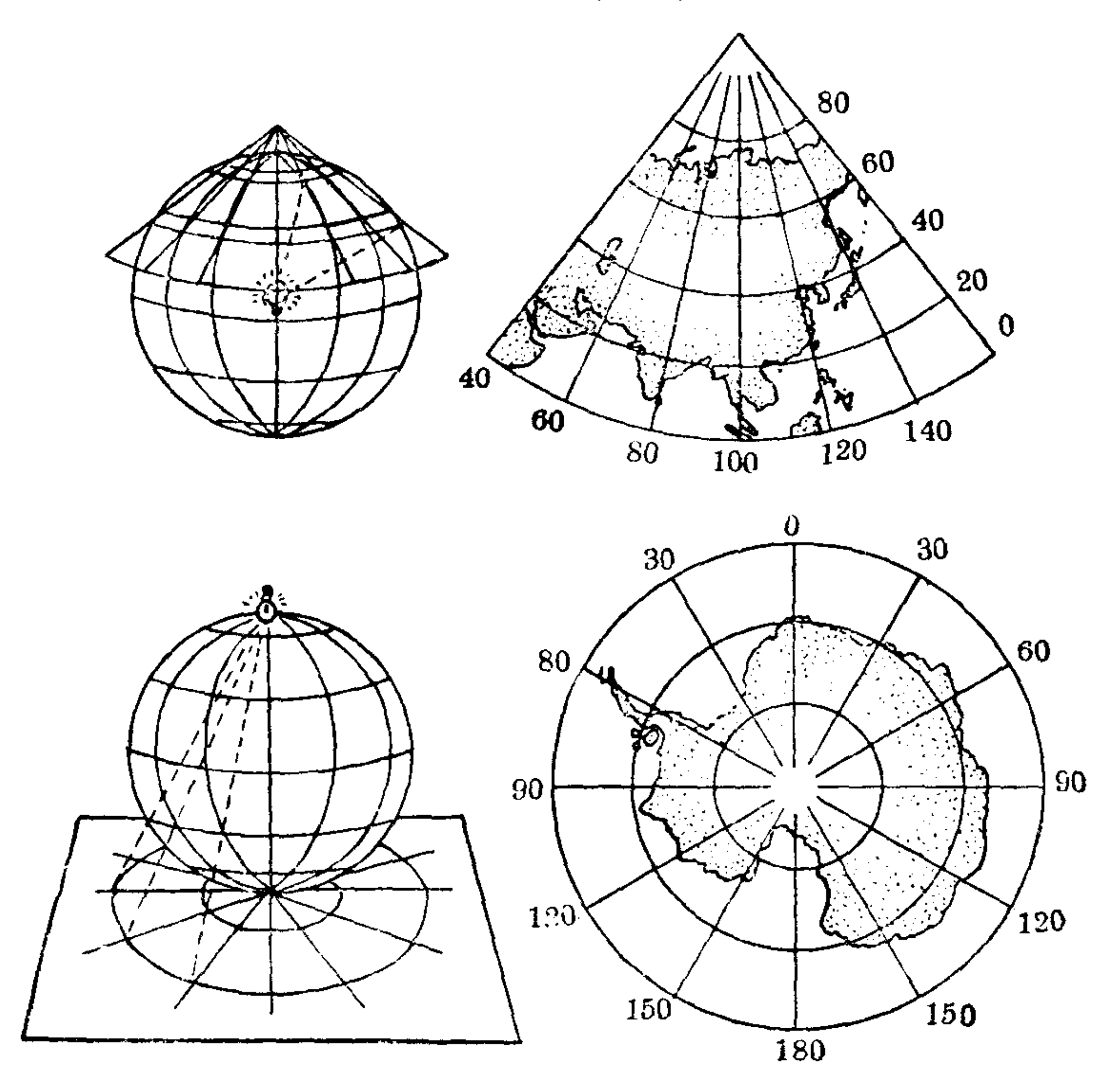
为什么各种不同画法的地图上，各大洲的形状会不同呢？我们知道地球表面是一个球面，要把这个面摊平是不可能的，随便用什么方法在平面上画的地图，都不可能和地球表面实际情况完全相符。

画地图时首先要把经纬网画出来，然后才能把各大洲的轮廓画上去。人们想出了许多把经纬线在平面上表示出来的方法，这些方法称为地图投影法。

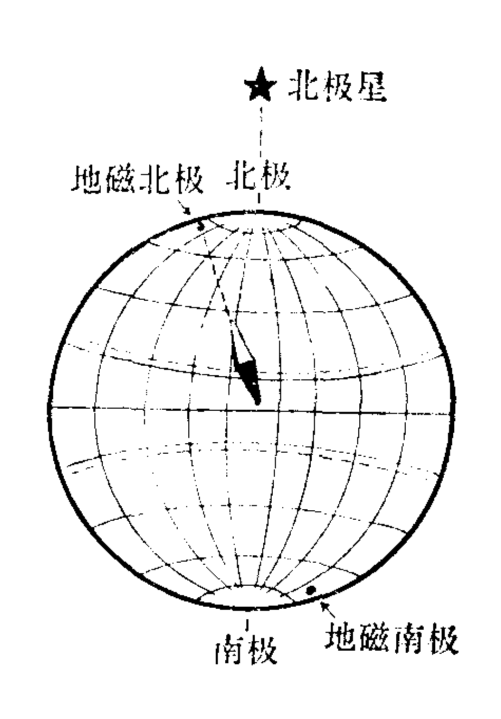
地图投影方法是多种多样的。我们假如设想把一张平面图纸平放在地球仪上一点，或卷成圆锥形或者圆筒形，作为投影面，包住地球仪，这样，设法将地球仪上的经纬网画

到图纸上，就可得到各种不同形状的经纬线网。这就是平面图法、圆锥图法和圆筒图法的原理。此外，地图工作者又想出了种种修正、补充的图法，使图上的面积、形状或距离等尽可能和实际相符。因此，目前地图册上有各种不同的经纬线网状。

由于投影方法的不同，经纬线的形式也就不同。有的是直线，有的是曲线，有的是弧线等等，因此用不同投影法画的地图，各大洲的形状就不一样了。



指南针能指真南吗？



飞机、轮船航行在辽阔的天空和海洋中，用什么仪表来指示方向呢？有一种就是根据我国古代劳动人民发明的指南针而加以设制的磁罗经。

为什么磁罗经会指南北方向呢？毛主席教导我们说："**事物发展的根本原因，不是在事物的外部而是在事物的内部，在于事物内部的矛盾性。**"人们发现地球原来是一个大磁体，它也有两个极：一个极是在北美洲的帕里群岛附近，叫做地磁北极；另一个极是在南极洲的威尔克斯附近，叫做地磁南极。根据磁性"同性相斥，异性相吸"的原理，磁针在两极作用下便一头指北，一头指南。

那么，指南针所指的是不是真南（或真北）的方向呢？

你可以拿一个罗经测一测北极星，就会奇怪地发现，罗经的北不是严格对准北极星方向的，而是有个偏角。在我国东部和沿海，罗经的指北方向总是指在北极星的西面，而且在我国北部地区偏西的角度要比南部地区的偏西角度

大，航空、航海或地质人员叫这个偏差角度为“偏差”或“磁差”。人们还发现，一个地方的这个偏差每年也稍有变化。这说明地磁两个磁极不是同地球的南北极相重合的。此外，地磁极本身每年还有周期性的移动规律。可见各地的指南针并不是指真南或真北，而只能说它大致指向南北。

但是各个地方的“偏差”大小，是可以经过精确的测量计算而加以校正的。航空航海人员都要知道各地“偏差”的资料，作为正确定向导航的依据。

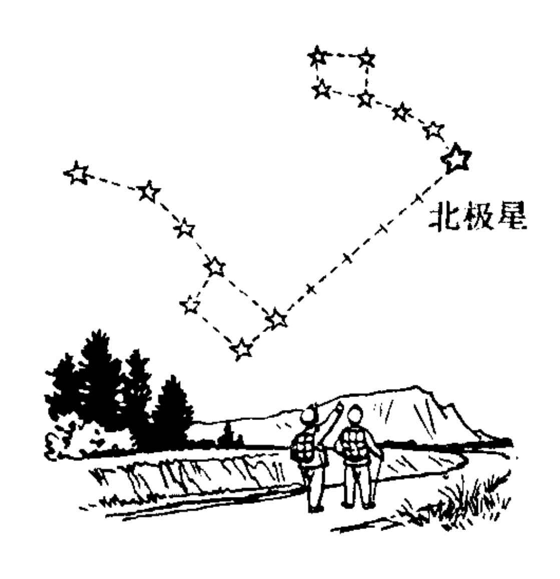
怎样根据自然现象来判定方向？

从事野外工作的人，例如地质勘探队员，总少不了指南针，因为它在一望无际的沙漠或深山密林中，可以帮助人们辨认方向。但是野外工作人员不能单靠它定向，因为在特殊情况下，或一旦失掉指南针，他们还必须根据某些自然现象来判断方向，继续进行工作。这不仅对勘探队员十分重要，而且在军事、野营训练中都是有意义的。

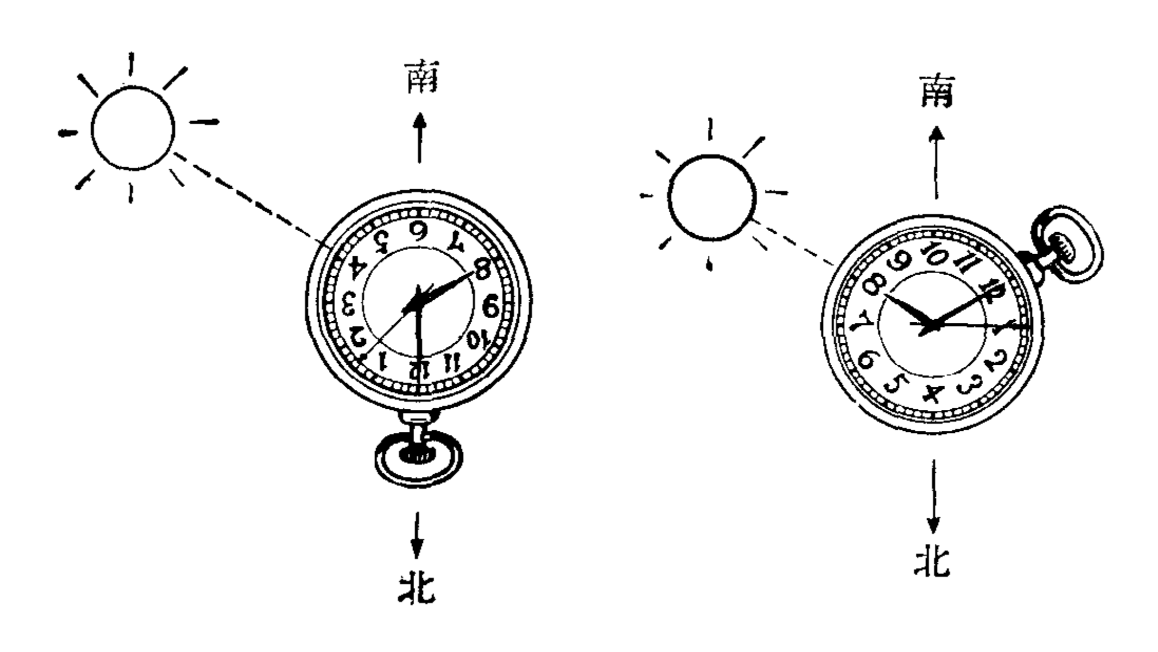
劳动人民在长期生产实践中，总结了不少简易的定向方法。

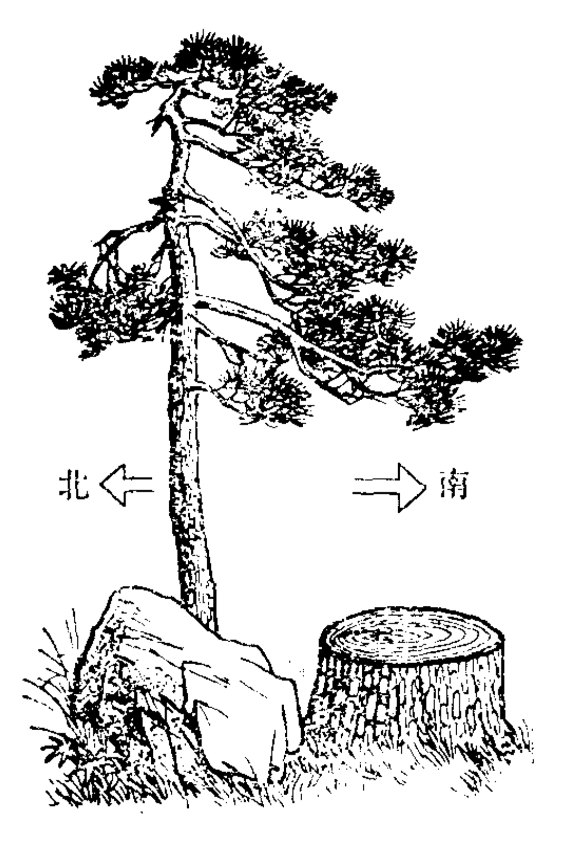
一是利用北极星来判定方向。在繁星密布的夜空，你可以发现有七颗星排列成一把勺子的样子，这大熊座的七颗主要亮星叫做北斗七星，或叫勺子星。顺着勺口上两颗

星的方向，划出一条假想的连结线，其长短约是这两颗星距离的五倍，那么连结线的另一端，便有一颗明亮的星，就是北极星。我们面向北极星，正前方恰好是正北。



二是利用太阳和钟表来判定方向。一般在当地时间6时左右，太阳的位置在东方；12时左右太阳的位置在南方；18时左右太阳的位置在西方。根据这一规律即可判定方向。方法是将钟表放平，以时针所指时数（每日24小时，以正点为计算单位）之对半的位置对向太阳，钟表上12这个时数所指的方向，就是北方。比如：某地时间是8时，其对半是4时，即以“4”字对向太阳，钟表上“12”指的方向大致是北；若某地时间是下午14时，其对半是7时，即以“7”字对





向太阳，钟表上“12”指的方向大致是北。为使定向准确，在时数对半的字样旁边竖上一枚针（或细草），当针影正好通过表面中心时，说明是对准了太阳方向。判定时应以地方时间为准。还有一个简便的方法：把钟表平放，将时针对着太阳，这时，时针和12点之间夹角的平分线就是大致的南北方向。

三是利用树桩年轮来判定方向。树木向阳面生长快，一般靠北面的树桩年轮较密，南面的较疏。同样道理，从单株树的外形来看，北面的树皮通常较为粗糙，并长着青苔；靠南一侧，树叶较为茂盛。都可以作为判定方位时的参考。

四是利用地形、地物特征来判定方向。比如山地的南坡生长的植被一般较北坡旺盛。岩石的北面因为背阳，通常比较潮湿，长有青苔，其反侧则为南面。山区和农村的住房，门户一般都是朝南的。

以上几种简易的定向方法，只在北半球比较适用。并且应用时最好选用几种方法进行分析比较，以保证定向的准确。

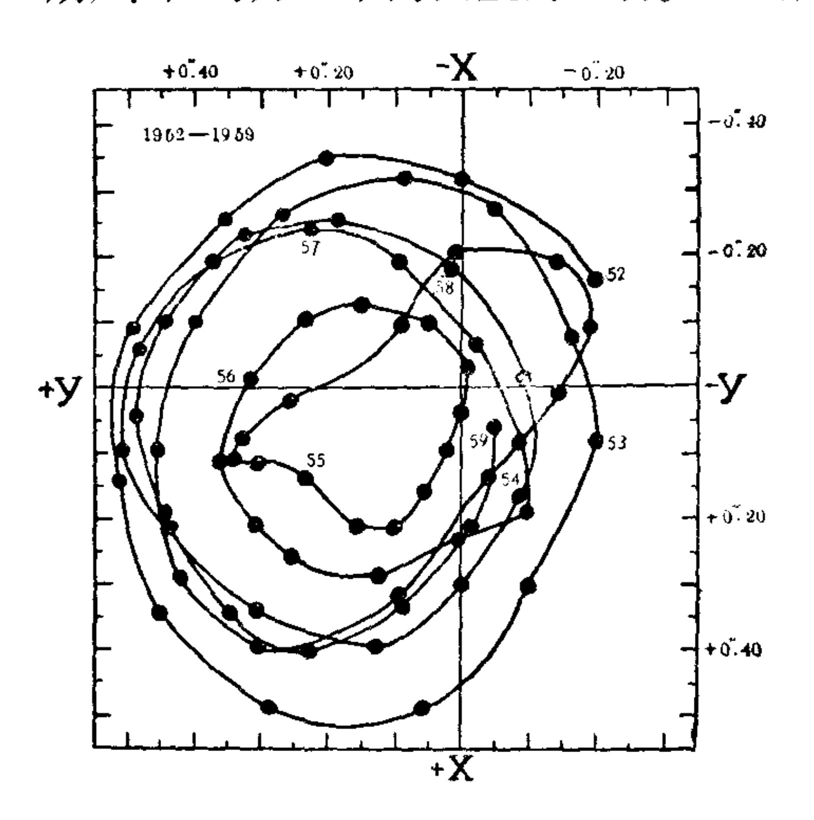
北极是不是永远固定的一点?

区别地球上各点的位置，一般是用地理坐标——经度和纬度来表示的。经度是通过地球南北极同赤道正交的大圆，纬度是沿着经度线从赤道到南北极，各按 90 度来划分的。所以经纬度和北极(还有南极)是密切有关的。北极这一点如有所变动，必然要影响到经纬度，影响到地图的绘制，等等。

很早就有人经过观察，认为由于地球自转的性质，它的极点不可能是固定的。以后有人用天文观测证实了这一点。根据几十年来积累的资料表明，北极并不固定，而是不断地在移动的；当然南极也在作相应的移动。我们把这统称为地极移动。

地极移动当然很微小，不用专门的纬度观测是很不容易发现的。地极移动也很复杂，有一定的周期性，也有相当大的不规则性，至今我们还不能完全掌握，而且还不能预先准确地计算出北极的位置。不过综合好几个地方的纬度观测，可以计算出过去某一时刻的地极位置、把一系列的地极位置点在图上，就可以看出，这的确是一条复杂的曲线。但是，地极移动也有它的规律，它不论怎样变化，从不超出地球表面象篮球场那样大小的范围。

看来，地极移动是极不规则了。经过人们长期观察和仔细分析，也还是摸出了一些规律，主要是由两个运动合成的。远在19世纪末，就有人根据50多年间全球各天文台3万多个纬度观测资料，找出了地极移动是以14个月为周期，半径约为9米的圆上的运动。以后，又发现并肯定了周期约一年，在一个半长轴约2米的椭圆上的运动。此外还有长期变化和数量微小的短周期变化。



为什么要研究地极移动，测定地极的准确位置呢？首先这跟经纬度的确定有关。凡是要测定准确的经纬度以及与之有关的问题，都必须知道地极的位置。再则，地极的移动显然同地球表面和内部物质的分布和运动有关，这对研究地球的运动、结构都有密切关系。

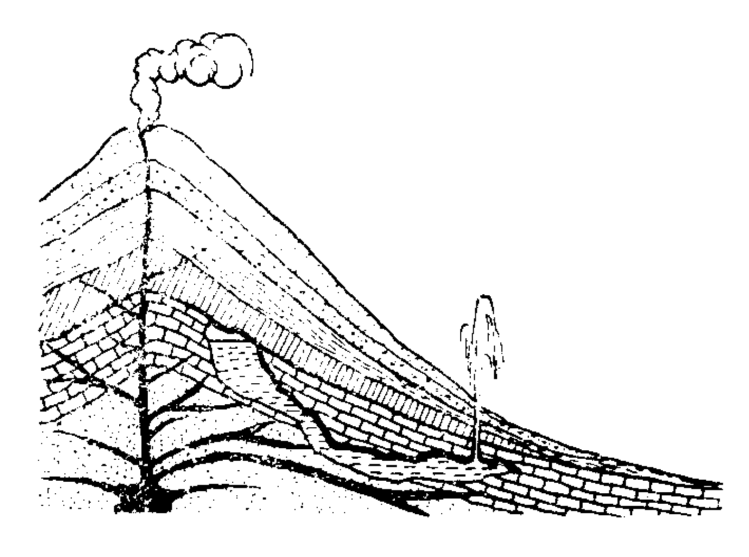
在我国，也有好几个天文台在从事这方面的工作。他们的辛勤劳动将会给我们的社会主义事业带来有益的帮助，也能帮助我们更深一步去了解大自然的奥秘！

为什么地热是世界上一种新能源?

很早以前,我国劳动人民就开始利用煤、石油、天然气、木材等热能,以及水、风、潮汐的机械能来从事生产和建设;太阳能以及原子核的原子能,在现代的利用也日趋广泛;近来,人们正在进一步研究和利用一些新的能源,地下热能(简称地热)就是其中之一。

我们日常见到从地底下冒上来的温泉,就是地热能作用的一种表现。不过我们在地表所见到的地热能表现,犹如沧海之一粟;实际上巨大的热源还深藏在地表的底下。它的能量之大是极其惊人的。

地球是一个半径大约为6400公里的球体,从地表向下,也就是向地球中心,温度逐渐升高。大体上每向下一百米,温度就增加三度。这是一个平均数字,实际上各地的差别是很大的。有的地方向下一百米增加不到一度,有的地方向下一百米就增加百十来度。一般在地球上构造活动的地带和火山活动的地区,往往是地热在地壳浅层集中的地区,也是人们所要寻找的热异常区。热异常区在我国分布比较广泛。根据计算,从地表向下到3500公里处,温度可升到摄氏4000度,再往下,地球中心的温度可高达摄氏5000度,这比炼钢炉内的温度还高五、六倍!即使离地表30～40

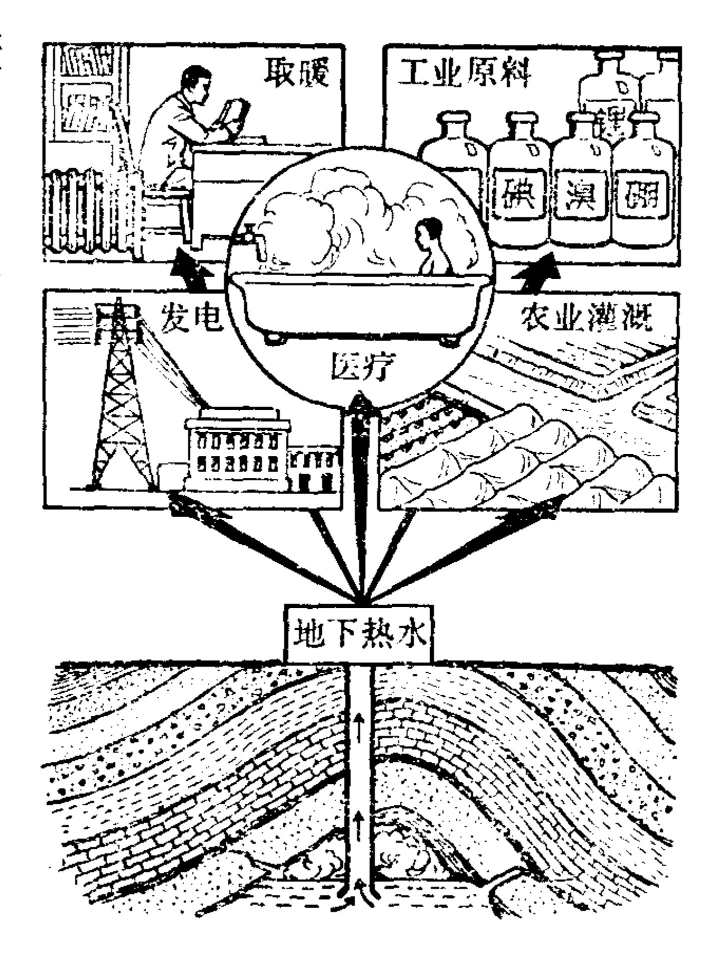


公里深处的温度，也高到足以使岩石熔融成岩浆，岩浆喷出地表就是火山爆发，没有喷出的，则在地下较浅处冷凝成各种各样的岩石。地表面的水源不断地渗到地下，在地下较深处受地热加温，以后又流出地表，或以蒸汽形式喷出地表，温度从摄氏几十度到300度，这就是遍布全球的温泉或蒸汽喷泉。

经过上面的介绍，我们可以看出，地球确实是一个庞大的热库。在这个大热库中贮存有极其丰富的热能。有人曾对地下热能总量做过估计：如果以储存在地下的全部煤所能释放出的热能为100，那么石油仅为煤的3%，目前能利用的核燃料为煤的15%，而地下热能却为煤的1.7亿倍！如果把地下热能利用起来，这不就找到了取之不尽用之不竭的新能源了吗！正因为如此，地热能作为一种新能源已引起越来越多的国家的注意，地热能的开发利用已经成为地质科学和综合技术科学之间的一个新兴的重要领域。

目前人们利用地下热能，主要是开采地下热水、热气。地下热水、热气利用的途径很广，方面很多。首先，利用地热发电，地热发电可以直接利用高于摄氏100度地下热水

中的蒸汽，也可以由摄氏100度以下的热水减压扩容或加热低沸点的工作介质的办法取得蒸气发电。建设地热电站并不复杂，它不需要锅炉车间、燃料供给等装置。同时，它具有成本低廉（有人计算供给每一瓩的热能的成本只有水力发电站所供给的五分之一到四分之一），小



型分散等优越性，适合战备要求。在我国南方各省广泛开发地热，也可成为改变我国北煤南运的重要措施之一。其次，在工业民用方面，利用地下的热水，热气取暖，不仅可以大量节省煤炭(因为煤炭是一种宝贵的化工原料)，而且可以避免煤灰污染空气，改善城市环境卫生。此外，在热水(气)中可以提取有用的工业原料，如碘、溴、硼、锂、锶、芒硝、食盐、钾盐等，在某些热矿水中还可以提取重水。再次，地下热水、热气被广泛利用在农副业和医疗方面。在农副业上，可利用地下热水进行土壤保温，融雪灌溉，温室蔬菜栽培，水稻育秧，热带作物培育，养鱼，孵化及发酵酿造。在医

疗卫生方面，用热矿水中微量元素可以治疗关节炎、皮肤病等多种疾病。

地下热能的综合利用，是大有可为的。过去由于叛徒、内奸、工贼刘少奇反革命修正主义路线的干扰，这项工作长期没有得到发展，经过伟大的无产阶级文化大革命，广大工农兵在毛主席无产阶级革命路线指引下，对地下热能的勘探和开发利用已初步获得了可喜的成绩，使这个庞大无比的地下热库，在我国社会主义革命和建设中大放异采。

地球里为什么会有各种矿物？

宇宙万物都是由各种化学元素构成的。唯物辩证法和自然界的发展史告诉我们，物质世界是处于永不停息的运动之中。地壳里的化学元素也是如此，它们随着地质条件的变化，不断地进行着分解和化合，形成各种化合物，这些就是矿物。各种矿物在地壳中很少单独存在，它们常常是有规律地组合在一起，这些矿物的集合体，其中具有开采价值的就叫矿床。地壳主要是由岩石、矿物和矿床等组成的。那么，它们又是怎样形成的呢？

我们知道，当地壳某一部分受地下高温和地壳运动的影响时，便形成熔融的岩浆。由于岩浆的温度高，能量大，有很大的活动性，它能朝地壳上层压力小的地方上升流动，

并在一定深度的地方停留下来。有的还能沿着地壳薄弱的地方喷发出来。在岩浆不断移动时或移动以后，温度在不断降低，岩浆内部含有的化学成分又通过一定的化学反应，结晶出各种各样的矿物来，最后岩浆全部冷凝便结晶成固体的岩浆岩，如花岗岩、玄武岩、橄榄岩等。某些矿物聚集到一定数量，便成为可开采的矿床。许多金属矿，如钨、锡、铅、锌等都是这样形成的。

另一种情况是：如果地壳发生了变动，岩层由于挤压而产生高热；或者当岩浆与周围岩层接触时，周围岩石受了高温的“烘烤”，有时会有岩浆的物质成分加入进来，使已经形成的矿物和岩石发生新的质变和改造，于是又“诞生”了新的矿物和岩石。这种矿物叫做变质矿物，如石墨、滑石等，它们富集起来就成了变质矿床；而这样形成的岩石则叫做变质岩，如石灰岩变成大理岩，花岗岩变成片麻岩等。

以上说的矿物和岩石，都是在地下深处形成的。一旦地壳发生变化，它们被抬升到地表以后，在阳光、空气、流水等风化作用下，一些矿物和岩石又会分解和受到破坏，有的沉淀下来，有的则溶于水中而被带入湖沼或海洋等低洼地区沉积下来，这样形成的岩石叫做沉积岩，如砂岩、页岩等；这样形成的矿床叫做沉积矿床，如铁矿等。

岩石和矿物有什么区别?

随着我国社会主义革命和社会主义建设的蓬勃发展，各条战线上对于矿产资源的开发利用越来越广泛了。例如筑建一条铁路，钢材就要以万吨计；制造枪炮就需要百余种合金钢；制造发电机则需要大量的铜，煤和石油更是工业上不可缺少的动力资源。即使是日常生活，例如吃的食盐，制造玻璃的原料——石英，等等，都是人们从自然界中提取出来的各种矿物。

矿物，是指具有一定的化学成分、内部构造、物理性质和化学性质的自然体。

拿石英来说，它是一种最常见的矿物，化学成分是二氧化硅，即由 1 个硅原子和 2 个氧原子组成。再拿我们每天吃的盐来说，也是一种矿物，它的成分是 1 个钠原子和 1 个氯原子。

所以我们可以这样说：矿物，是由各种元素以不同的数量和不同的方法化合而成的。它可以由一种元素组成，如自然金、自然铜等，也可以由几种元素组成，如硫化物的矿物有方铅矿、黄铜矿、黄铁矿等，氧化物的矿物有磁铁矿、石英等。正因为矿物是由各种元素组成的，所以在一定的化学和物理条件下，某些元素又会生成新的矿物。如正长

石经过水解能生成高岭石，碳在高温高压作用下，可形成无色透明、硬度极强的金刚石等。不过，如果我们再仔细地观察一下，你就会发现：不管是盐、石英，它们都是一块一块，或一粒一粒极有规则的晶体。换句话说，这些矿物都有比较一致的物理性质。

如果说，我们把矿物比做一幢幢式样不同、结构不同的房子，那么，元素就是盖成这些房子的砖。这种砖有“大”有“小”，有“红”有“灰”——大自然里的这种砖一共有100多种。神奇的大自然，就用这些“砖”，为我们造出了2000多幢不同式样的“房屋”——矿物，其中包括液态的石油、水银，气态的天然气等。

那么岩石和矿物又有什么不同呢？

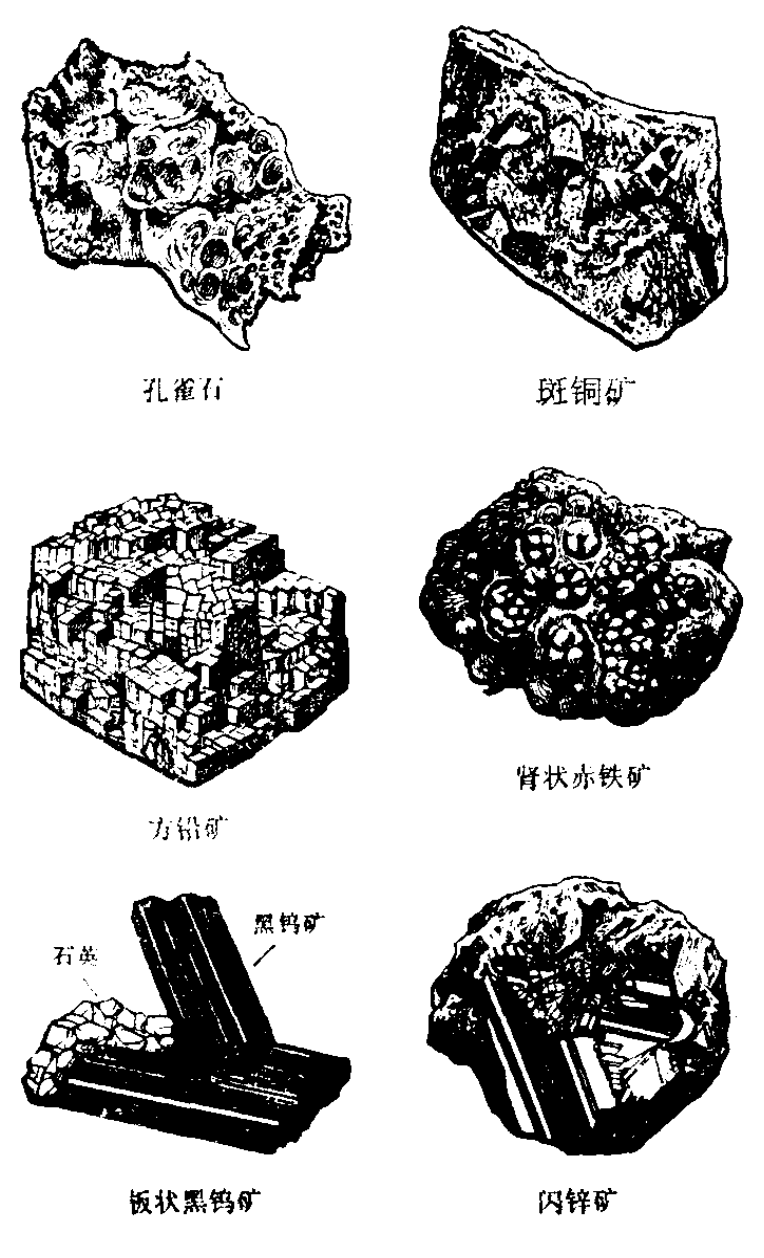
在给岩石下定义以前，我们不妨先找一块人们常见的花岗石来看看吧！粗看起来，在你手上的这块花岗石，只不过是一块肉红色的或灰白色的石头罢了，可是你不妨用榔头敲掉一只角，拿到眼跟前来细细地瞧一瞧，这时你就会发现，那上面满布着一粒粒白色、象猪油似的石英；一小块一小块粉红色的长石；还有点点发亮、象一面面小镜子似的云母片。

石英、长石、云母是什么？是矿物。花岗岩主要就是由这三种矿物组成的。

再拿我们常见的一种沉积岩——砂岩来说吧！砂岩的

主要成分是石英粒子。可是如果用比较细致的方法来分析的话，你就会看到：砂岩还夹着许多长石、云母、角闪石、辉石、磁铁矿等各种矿物。

至于其它各种岩石，如石灰岩、玄武岩、大理岩等所有的岩石，全都是由一种或几种矿物混在一起组成的。不过，组成岩石的矿物有多有少。



孔雀石　斑铜矿　方铅矿　肾状赤铁矿　板状黑钨矿　闪锌矿

现在，我们可以明白：原来岩石是一种矿物或几种矿物组成的集合体。

当岩石中有使用价值的矿富集在一起时，便形成了矿床。因此，了解岩石的性能，对于找矿是非常重要的。

地下宝藏是怎样找出来的？

目前人们已经知道自然界的矿物多达数千种，其中有许多矿已被开发利用。人们是怎样找到地下矿藏的呢？伟大革命导师马克思、恩格斯指出："**历史活动是群众的事业**"，我们伟大领袖毛主席也教导说："**人民，只有人民，才是创造世界历史的动力。**"世界各国广大的劳动人民，早在数千年前就开始开发利用矿产资源了。随着生产的发展，人类寻找、开发和利用地下的矿藏资源就更多了。

各种矿藏资源，在自然界的分布情况是复杂的。有些矿藏资源出露在地表，矿物又较容易辨认，人们比较容易找到它；有些矿藏资源，在地表的面貌已经改变，如有些铜矿在地表的"铁帽"那样，看到的是铁矿而地下才是铜矿，相对说就不太容易找到"原生矿"了；还有些矿藏资源，特别是一些稀有金属矿，在地表虽有出露，但这些矿物细小，人们在野外常常不能一眼就看到它；至于那些埋在地下的"盲矿体"也是比较难发现的。

但是，自然界是可以被认识的。人们经过长期的实践，逐渐认识和掌握了各种矿产分布的规律性，并通过各种手段来寻矿、探矿。例如，地质工作者根据各种矿藏的"矿苗子"，直接在野外找矿或打钻探矿；也可以根据一些矿物的

物理性质比较稳定容易形成砂矿的特点，利用“重砂找矿法”来找矿；还可以根据一些矿物中的金属容易被水溶解带到山坡、土壤或溪流中的特点，用取土样(金属量测量法)、取水样(水化学找矿法)和利用指示植物(植物找矿法)去寻找矿藏资源。此外，根据一些矿藏的磁性、导电性及放射性等特点，应用一些物理探矿的仪器也可寻找矿藏。目前更多的是采用多种方法进行综合找矿。

我们伟大的社会主义祖国地大物博，地下沉睡着极其丰富的宝藏。我国广大地质战士，在马列主义、毛泽东思想指引下，批判了叛徒、内奸、工贼刘少奇的反革命修正主义路线，冲破了“地质工作神秘论”、唯心主义的“无矿论”和形而上学的普查、勘探方法的束缚，闯出了一条多快好省办地质的道路。如江西九〇九地质队，遵照毛主席关于“**打破洋框框，走自己工业发展道路**”的伟大教导，在无产阶级文化大革命运动中，努力学习毛主席的哲学思想，粉碎了“江西红层无矿论”，实行综合找矿、综合评价，大中小矿一起找，并且大搞群众运动，发动群众找矿，在短短几年内，找到了许多种国家急需的金属矿区，并且高质量地探明了一个足够江西全省人民吃几千年的大盐矿，结束了江西无盐的历史，还找到了一批小铁矿、小煤矿、小铜矿、小磷矿，供县、社开采利用，为地方工业的发展创造了条件。我国江南各省人民，依靠马列主义、毛泽东思想，深入批判了“江南无

煤”的谬论，掀起了大规模开发江南煤田的群众运动，在成千上万处找到了储藏丰富的煤田，辽阔富饶的江南不但省省产煤，而且在历来被认为无煤的火成岩地区和红层地区，也找到了煤。历史遗留下来的北煤南运的状况正在迅速改变。

现在，广大地质战士正在毛主席关于“**开发矿业**”的伟大号召下，同广大群众一道，向地球开战，为建设社会主义祖国发掘更多的地下宝藏。

为什么地质人员常在河谷中取砂泥淘洗？

远在数千年前，我国勤劳勇敢的劳动人民就已经开始在河床中取砂淘金开矿了。以后随着工业的发展，人们不仅用这种方法开矿而且还用这种方法来找矿。

地质工作者在野外找矿时，有时在小溪边或河谷中用一个圆盘盛着泥砂在水中淘洗。有时把岩石带回驻地粉碎后再淘洗，洗去比重较小的泥砂，最后把盘里剩下的一点比重较大的砂，放入编有号码的小袋中，另外在一张图上标出取砂的地点和记下附近的地质情况。原来他们是用这种方法在进行找矿，叫做“重砂找矿法”。

用这样的办法怎么能找到矿呢？

我们知道，山上、地下都可能蕴藏着各种矿产资源，由

于经受长期的风吹、雨淋，风化破坏，岩石和砂石逐渐变得不那么坚硬了，到最后变成了砂土。在这些砂土中也有一些不容易风化的矿物，它们仍然呈坚硬的颗粒状态，例如石英砂(即玻璃砂)、铅砂、钨砂、金砂以及其它许多稀有金属矿物砂。它们和其它泥砂一起受雨水冲刷被带到河谷中，由于矿砂比重较大，容易在离产地不远的河滩中沉积起来，有时也可能被冲到很远的地方去。根据这个道理，用淘洗的办法，取得比重较大的矿砂，在显微镜下就能鉴定出是什么矿物。如果这些矿砂在河滩中含量较多就可以直接开采(即砂矿)。一般来说泥砂中矿砂的含量比较少，但可以根据这些线索和当地的地质情况，沿小河向上游或两侧山上追索，就可能找到矿砂的发源地。有时矿砂的发源地，在野外用肉眼不易看出是什么矿，就得把岩石粉碎淘洗，在显微镜下进行鉴定或用化学分析等方法来确定矿产的质量情况。

“重砂找矿法”，特别在寻找钨、锡、铋、钼、铌、钽、锆、钛等矿产中是一种很好的方法。1958年以来，我国广大地质工作者遵照伟大领袖毛主席“**鼓足干劲，力争上游，多快好省地建设社会主义**”的教导，用这种方法找到了不少建设社会主义所急需的矿产资源。

为什么地质人员常在山中小溪里取水样化验?

住在山区的人，也许有机会看到地质工作者们常常在每一个河口、每一条河的支流、每一个小溪里，采集一瓶瓶水样，并且不厌其烦地将每一瓶都标上号码，还把号码填在图上。他们将这些水样化验并进行推算，然后得出哪里有矿、有什么矿的结论。

这是地质工作者所采用的一种新的找矿方法——水化学找矿法。

为什么化验一下水就可以找到矿产呢？原来自然界里的各种各样的矿物，它们或多或少都能溶解在水里，只是有些易溶，有些难溶，有些溶解得非常非常微少，用眼睛看不出来罢了。因此，在一般情况下，河水或地下水里所含的矿物质和化学成分是有一定量的，不会超出某一个数值。如果当河水流经某一个聚集着某一种矿物的地方（矿区）时，那么，在矿区下游的河水中，这一类矿物成分的含量，就会显著地比一般河水中的含量高得多。譬如，经过铜矿区的河水，每1升水中含铜量可达1%～1毫克，而一般未流经铜矿区的水，只含0.1%～1% 毫克。地质工作者就是根据这个



道理来找矿的。当他们发现在某一地点采集来的水样中，某一种矿物的含量特别大时，就可以初步断定这条河所流经的地区有某种矿区存在。为了进一步确定这个矿区的具体位置，就可以溯水而上，再每隔一定地点，特别是在有支流注入的地点，采水样化验，然后结合其它办法，最后就可以找到具体的矿区了。我们举个例来说，请你看上面的图，如地质工作者在1点的水样中发现铜的含量很大，就可以确定它上游有铜矿区，然后沿河而上，再在2、3、4、5各点取水样化验，发现4点含铜量特别高，而在第5点以后则没有，就可初步确定在4点附近的位置可能有铜矿。然后在这地区进行详细的地质普查找矿工作，最后就能决定铜矿区的确切位置了。

目前，用水化学找矿这种方法，已经可以找寻到掩埋在100～200米以下的矿藏了。

综合找矿为什么能使“死矿”变为活矿？

有这样一个例子：我国某地有个矿区，过去一直是开采钨矿，由于含量低，不宜开采利用，被资产阶级学者判了“死

刑”。无产阶级文化大革命中，工人们遵照毛主席的教导，大搞综合利用，从研究以往资料中发现其中伴生有五种国家急需的稀有金属矿，可以综合回收，经过多次试验，终于使这个“死矿”获得了新生。

自然界里，象这样多种矿伴生在一起的情况是很多的。

那么，为什么不同的矿物会成为亲密的“邻居”而伴居在一起呢？原来，这是各种造矿的化学元素在地质历史的发展过程中，按照一定的规律集中、结合的结果。毛主席说：**“一切客观事物本来是互相联系的和具有内部规律的”**。同样，矿物也是互相联系或者共生的，自然界里并不存在绝对单一的矿床。大家知道，目前我们发现的近两千种矿物是由一百多种化学元素组成的，虽然这些化学元素各有各的“脾气”，但是也有共同的“爱好”，在一定的地质环境和物理、化学条件下，它们之中的某些成员便能够同时结合形成多种有用矿物，在一个地方定居下来成为矿床。例如：铜、铅、锌、银等元素属于所谓“亲铜元素”，都喜欢在温度不高不低的情况下分别与硫结合成硫化物，成为多金属矿产。所以，我们常常可以在一块矿石上看到



金光闪闪的黄铜矿，呈小立方体发亮的方铅矿和黑色粒状的闪锌矿。此外，在一些地方，由于成矿作用是多次的，常常使一些“爱好”不同的矿物也能够共居在一起，成为综合性的矿床。例如许多钨矿中，发现了铜矿和稀有金属矿，就是属于这种情况。

掌握矿物互相共生的这种特性是很有用的。它可以告诉我们在什么岩石中可以找到什么矿；地面上发现了某种矿，地下可能还存在着什么矿；在一条矿苗中发现了一种矿，可能还有与它伴生的多种矿等等。

过去，叛徒、内奸、工贼刘少奇及其在地质部门的代理人，照搬“洋教条”，极力推行“单打一”找矿。这种找矿方法，从形而上学的宇宙观出发，不去认识矿产的互相联系及其内部规律，人为地把复杂多样的地下资源分割开来，取其一种，常常得出“无矿”、“贫矿”、“死矿”的荒谬结论。而综合找矿，是从唯物辩证法的观点出发，由此及彼、由表及里地研究矿物的共生组合及其它地质现象，认识矿产的内部规律，能在似乎是单一矿的地区找到多种矿，在某种矿暂时不宜开采的情况下，找到优质的共生矿，从而使“一矿”变为多矿，“贫矿”变为富矿，“死矿”变为活矿。

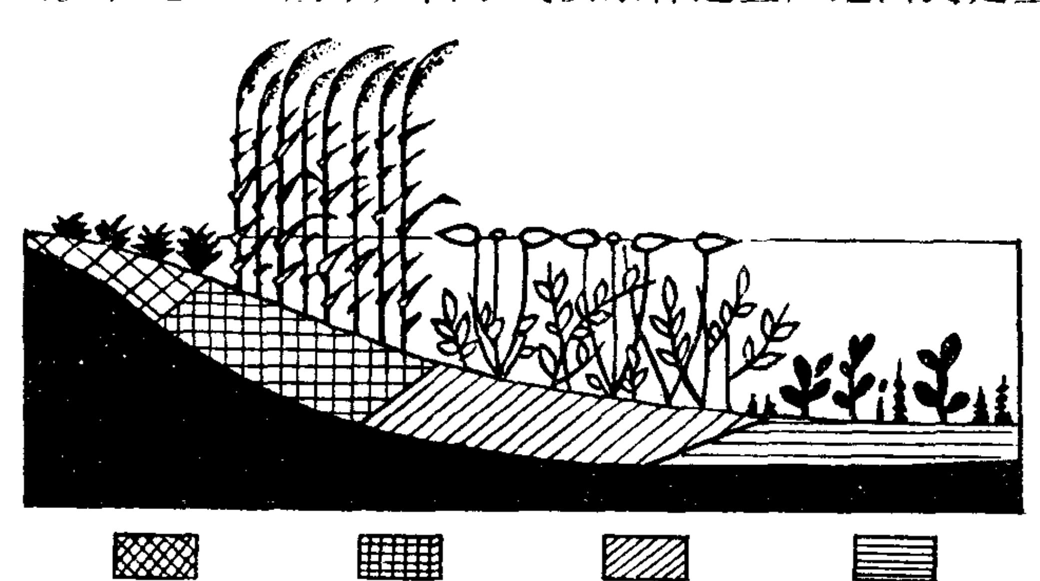
地下为什么有许多煤?

谁都知道煤是从地下开采出来的，可是地下为什么有这么多煤呢？要回答这一问题，需要知道煤是怎样形成的。

有人说煤的样子象石头，甚至一般把质量不好的煤称为“石煤”，而认为煤是石头变来的。但是只要仔细观察一下，在有些煤块上还可看到有植物的叶和根茎等等形状的痕迹；如果把煤切成薄片放到显微镜下去看，有时能发现非常清楚的植物组织和构造，而且有时在煤层里还保存着象树干一类的东西，这一切都表明煤主要是从植物变来的。

古代植物又怎样能够变成煤呢？

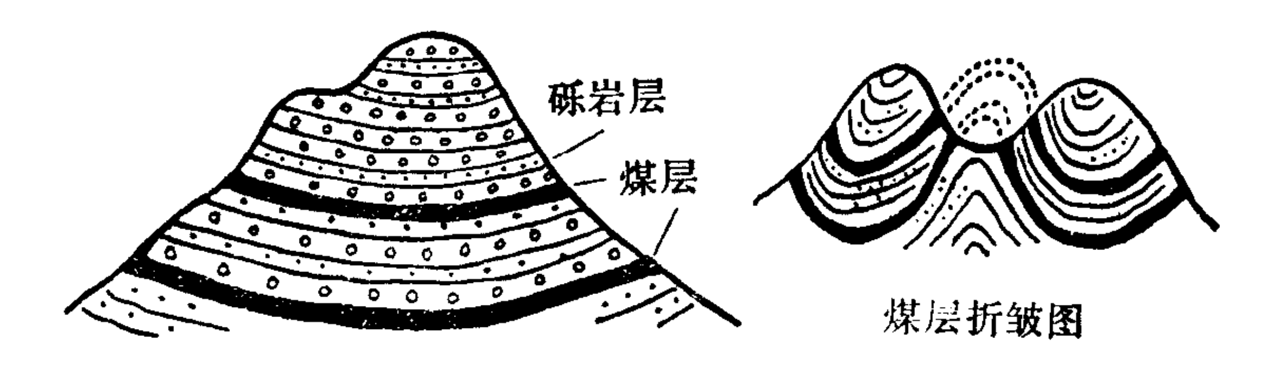
原来，在地质历史上，某些时期的环境对煤的形成非常有利。在这些时期中，由于气候条件适宜，地面到处生长



莎草泥煤　蒲草和芦苇泥煤　腐泥质泥煤　腐泥煤

着茂密的植物，如陆生羊齿类等高等植物，长成大森林；在海滨和内陆湖里，也生长着大量的低等植物如藻类、芦苇、蒲草以及浮游生物等等。由于后来的地壳变动，这些植物就一批一批地被埋在地面的低凹地区、湖里或者是海洋的边缘地带。这些被泥沙掩埋的植物，长期地受着压力、地心热力和细菌的作用，原来所含的氧气、氮气以及其它挥发物质等都慢慢地跑掉了，所剩下来的大部分都是“炭”（这种作用一般称为“炭化作用”）。这样就最先形成了泥炭。随着泥炭被埋藏得愈来愈深，受了压力和温度的作用，碳质的比例继续增高，就逐渐变成褐煤、烟煤和无烟煤。煤的变质程度愈高，其光泽也愈强，比重和硬度也愈高。按次序排列，无烟煤第一，烟煤次之，褐煤最差。

地质历史上曾经多次出现过这种有利成煤的地质条件。例如我国在石炭纪、二迭纪（距今18500～26500万年）和侏罗纪（距今13000～15500万年）等时期，对煤的形成非常有利，因此，我国的煤矿大都是这些时期形成的。



煤层折皱图

煤形成以后，在漫长的地质年代中，还继续不断地经受着各种变动和变化。如地壳的构造运动可以使原来水平的煤层发生褶皱和断裂，有一些煤层被掩埋到地下更深的地方去了，因此至今还沉睡在地下未被人们发现；而另一些煤层埋藏得比较浅，经过后来的风化，侵蚀作用而出露地表，我们根据这些露出在地表的“煤苗子”，就比较容易找到煤矿。

为什么能够找到地下的煤？

煤虽然埋藏在地下，但是它和周围事物有一定的联系。地面上某些动植物和地质地貌的特征，为群众性的找矿、报矿运动，提供了很好的线索。

例如，埋藏在地下成层状的煤层，往往出露地表，叫做煤的“露头”。露头附近的煤，经大自然长期风化、剥蚀和搬运的作用，一般已变成煤屑，形成一条“煤线”。并使周围的岩石和泥土呈黑褐色。这是我们找煤的一个重要线索。

在流水侵蚀的山地及河谷边坡地带，由于各种地质营力的长期作用，容易在溪流河道中渗有煤末星子，人们逆流而上，往往可以发现煤的隐藏处。

此外，地面植物茂盛的地方，特别象生长桦树类植物的地区，成为人们找煤的标记之一。因为有煤的地方往往地

下水比较多，土壤温度高，适宜这类植物的生长。

还有，很早以前古人曾开采过的“废坑”遗迹，也是指引人们寻找煤矿的“向导”。

在冲积层厚度不大的草原地区，还可以根据田鼠等小动物从其洞穴中带出的煤屑，来推断煤层的所在。

以上讲的这些现象是不是都能反映了储煤的本质，还需要进行一系列的挖掘工作，例如在煤的露头附近开掘一些水平或垂直的坑道，形状类似防空壕和水井那样，通过这些坑、井来观察煤层情况。

此外，还可以通过钻探、物理探矿等方法，来探明地下的储煤情况。

煤是怎样开采出来的？

我们一般把储煤的地方，叫做煤田。煤田的范围很大，由几十平方公里到几万平方公里。煤田里的煤是一层一层的，它和岩层一样，互相重叠地躺在一起。煤层上面的岩层叫“顶板”，下面的叫“底板”。最厚的煤层可达几十米甚至几百米。

要从地面上找到地壳里的煤，固然很不容易；然而，从地下几十米甚至几千米深的地方把煤开采出来，更要付出艰巨的劳动。

采煤有两种方法：一种是露天开采，一种是矿井开采。

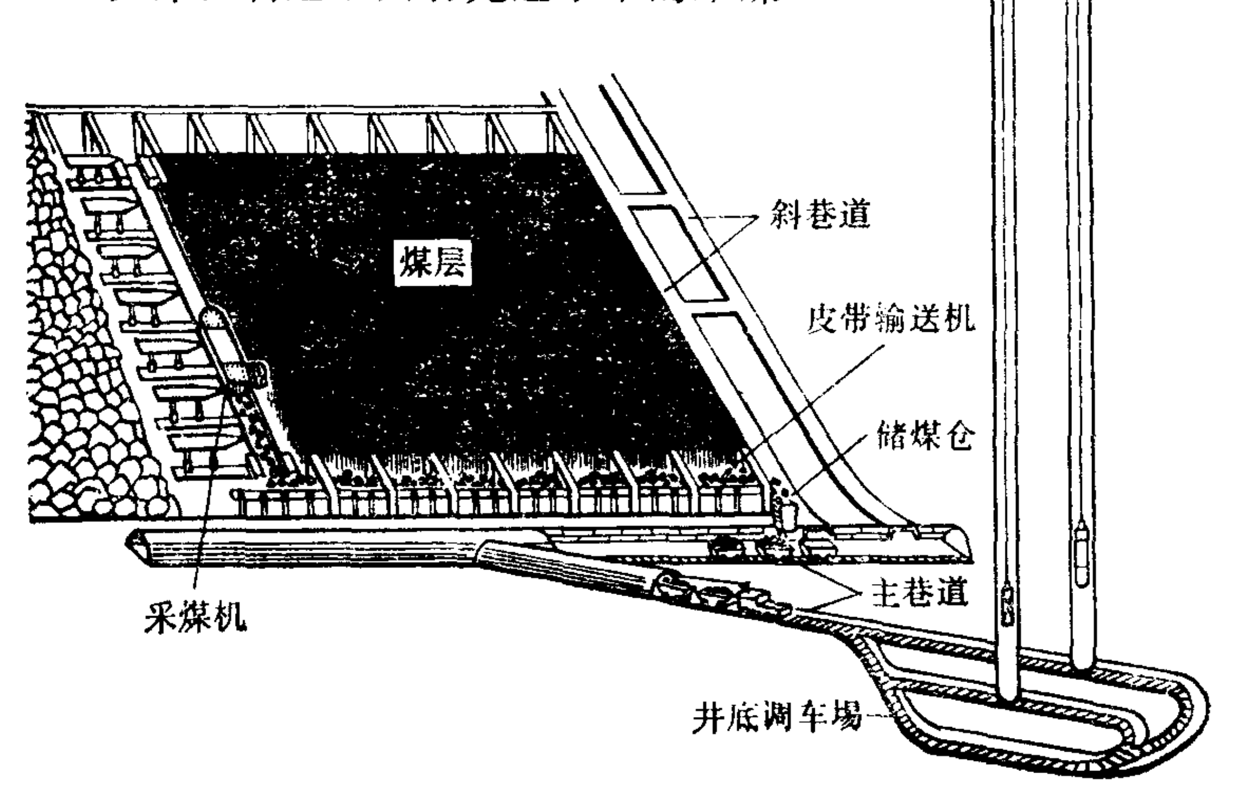
那些埋藏不深、厚度较大的煤层，扒开煤层上面的泥土、岩石，即可露天采煤，叫露天煤矿。露天矿的形状象只做饭的锅，当然比锅不知要大多少倍。露天采矿场，做成了一级级类似阶梯一样的台阶，一层一层地往下开采。要把煤层上成千上万吨重的泥土岩石搬掉，是件艰巨的工程。据有人估计，我国有一座露天矿，方圆几十里，挖掘出来的土石，相当于开凿几条苏伊士运河和一条巴拿马运河的挖土量。利用大型的挖掘机、装岩机、钻孔机或者爆破方法，开凿和搬走覆盖着的泥土、岩石，就可将露出来的煤层开采出来。

至于那些煤层较薄、埋藏很深的煤矿，就不适宜用露天开采的办法，而只能用另外的手段——地下开采来获取。目前世界上一般国家煤层的开采深度达到几百米或一千米以上，多数用的是地下开采，即矿井开采的办法。

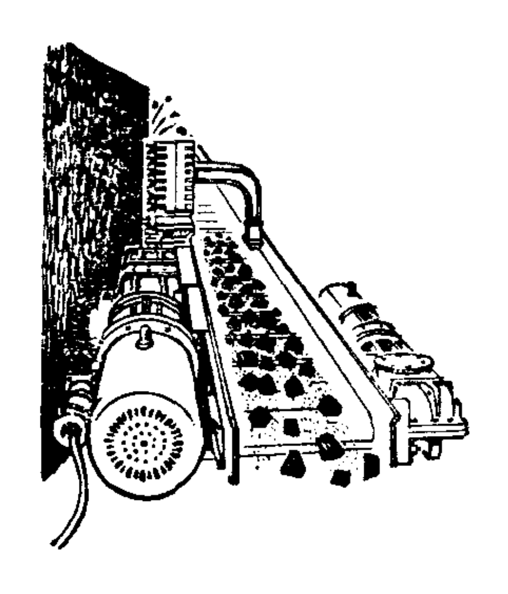
开掘井筒，是矿井开采的一项重要工作，它好象人的咽喉一样，矿工通过它来到地下操作；材料、设备和新鲜空气也必须经由井筒送往地下，供矿工采煤时使用。开采出来的煤，又顺着它被送往地面。当井筒掘到一定深度后，就沿着煤层的方向开掘巷道。这些巷道根据运输、通风或行人的不同需要，有垂直、倾斜、水平的几种，组成四通八达的地下交通线。长的巷道可达几十里，比大城市的马路还长得多！

被纵横交错的巷道围成一块块的煤层，就是生产煤炭的“地下车间”。矿工进行操作的工作面，是沿着煤层的倾斜方向开辟的，破煤、装煤、运煤和维护等工作，都在工作面上进行。

“打眼放炮”即炸药爆破，是矿井采煤广泛使用的一种方法。目前广大采煤工人和革命技术人员遵照毛主席关于“**我们必须打破常规，尽量采用先进技术**”的教导，已经自行设计和制造了具有先进水平的采煤



机械，例如刨煤机和滚筒式采煤机。刨煤机采煤时，就象木工师傅用刨子刨木头似的，用液压千斤顶将刨煤机顶在煤壁上，往返不停地把煤刨下来，并自动装入运输机运出采场。滚筒式采煤机，是利用滚筒上飞速转动着的刀齿，把煤切削下来，煤块就顺着滚筒的螺旋叶片被带入运输机运走。



这里值得一提的是采煤工业的革新之花——水力采煤技术，这是一种叫做水轮的机械。当它给水加到六十个大气压力时，就能得到大约每秒钟 100 米的喷射速度，水柱如同钢锯利刃，能在几米的距离内，把半米粗的树干拦腰切断。如果水柱射向煤层时，它的力量相当于每平方米煤层受到 600 吨的巨大压力，把煤层冲击得塌裂开来，最后用“煤水泵”把煤和水都打上地面。

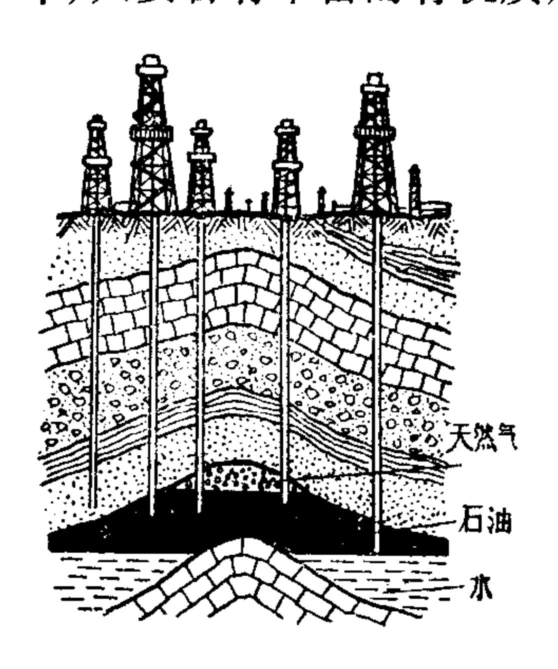
地下为什么有石油？

我们知道生产建设和日常生活中使用的汽油、煤油和柴油，都是从石油中提炼出来的。可是，石油又是从哪儿来的呢？

离开现在很远很远的地质历史时期，许多近水的低洼地带和湖泊、浅海，繁殖着大量的动、植物。这些生物死亡后，遗体随着泥砂一起沉入湖底和海底，而且越埋越深，终于和外界空气隔绝。在地层的高压、高温的条件下，经过石油菌、硫磺菌的分解作用，把生物体的有机质逐渐分解“加工”成石油。

不过，最初生成的石油是分散的油滴，由于地下水的流动或压力作用，分散的油滴向多孔隙和有裂隙的岩层流动。如果这些多孔岩层的周围又被较密实的岩层（如粘土岩、泥灰岩等）所封闭，油滴就会储存起来形成油田。

过去有些人认为石油只能在海里沉积的岩层中生成（即所谓海相生油）；而不能在湖泊沉积的岩层中生成（即所谓陆相生油）。实践证明，不论在海洋里或湖泊里的沉积岩中，只要含有丰富的有机质，以及适合于有机质保存和转化的条件，都可以生成石油。解放后，在伟大领袖毛主席和中国共产党的领导下，我国石油勘探和石油科学研究事业蓬勃发展，在陆相沉积岩中同样找到了丰富的石油，大大开拓了我国石油勘探的领域，有力地驳斥了帝国主义所散布的



"中国是贫油的国家"等谬论。特别是在毛主席亲自制定的建设社会主义总路线的指引下，全国人民团结一致，自力更生，艰苦奋斗，从 1963 年开始，我国石油已经可以基本自给，结束了过去依靠进口的局面，从此，使用"洋油"的时代一去永不复返了。

石油具有巨大的经济价值，是极重要的动力资源和工业原料。目前世界上约有一半的石油，是从海底开采出来的。例如波斯湾、里海都是世界著名的产油区。我国拥有辽阔的海域，沿海一带蕴藏着极其丰富的石油和天然气。近几年，美帝国主义和日本反动政府对我国海底石油资源，进行了一系列旨在掠夺的考察勘探活动。他们这种强盗行径受到了我国政府的强烈谴责和严正警告，我们伟大社会主义祖国的海洋资源，决不允许任何帝国主义来侵犯掠夺。

为什么中东地区盛产石油？

"中东"地区一般是指欧、亚、非三洲交界的地区，主要是亚洲西部一带。这里蕴藏着极为丰富的石油资源。波斯湾沿岸各国如伊朗、伊拉克、科威特、沙特阿拉伯、卡塔尔和阿布扎比等，都是中东重要的产油国。如伊朗的石油蕴藏量有 96 亿多吨，科威特有 93 亿多吨，沙特阿拉伯达 176 亿吨。

为什么这些地区蕴藏着那么丰富的石油资源呢？

原来，在漫长的地质年代中，这里曾是一片汪洋大海。由于纬度较低，气候温暖，适于海洋生物的大量繁殖；这些生物死亡后的遗体，和长期沉积了很厚的岩石碎屑、泥沙一起沉入海底，并被泥沙所覆盖。这对石油的生成是十分有利的。此外，这里的岩层又是连通得很好的裂缝性石灰岩和渗透性很好的孔隙砂岩，使分散的油滴便于流通和集中；而近地面处的岩层则是页岩、石膏、岩盐一类的不透水岩层，如同一座天然的密封“舱”，能防止石油挥发。在历次褶皱运动中，由于受到这些地区坚硬的结晶岩基底的保护，褶皱作用的强度被阻挡和减弱，岩层只发生轻微褶皱和移位。因此，石油得以积聚并形成良好的储油场所。

中东地区拥有丰富的石油资源，但是，长期来一直为外国垄断资本所控制。第二次世界大战后，美国资本大量渗入。以美帝国主义为首的石油垄断资本对中东地区的石油工人进行极残酷的经济剥削。如：在美国每生产一桶石油的成本是 1.51 美元，在中东只需 7 美分，在中东开采一桶石油要比美国便宜二十倍左右。美国垄断资本家每年从每个中东石油工人身上可榨取四万多美元的巨额利润，他们象吸血鬼一样吮吸着中东人民的血汗。同时，美帝国主义又用这一战略物资进行侵略战争，到处屠杀人民。苏修社会帝国主义早对中东石油怀有野心，他们与美帝在这个地

区又勾结又争夺，妄图瓜分势力范围，成为中东人民的另一个剥削者。

现在中东产油国家正与世界其它石油输出国团结起来，为捍卫民族主权，反对大国霸权主义，对以美国为首的帝国主义石油垄断集团，展开了针锋相对的斗争。

怎样在海底找石油？

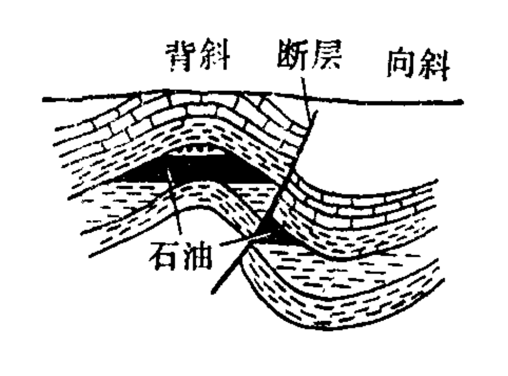
解放以来，我国广大地质人员和石油工人经过长期艰苦细致的工作，找出了一个又一个的油田，为我国社会主义建设做出了重要的贡献。

陆地上有石油，在那被水隔绝的浅海海底同样也有石油。现在世界上已有不少海底油田得到开发。我国的浅海海底也蕴藏着丰富的石油、天然气和其他矿产资源。

地质人员习惯把水深在200米以内的浅海部分称大陆架（也叫大陆棚或大陆浅海），把水深200～1000米处称大陆斜坡，据目前所知，海底的石油大都集中在这些地方。

大家知道，石油是一种可以流动的棕褐色带粘性的液体。既然它有流动聚集的本领，广阔无垠的大海海底，哪里又是石油的“家”呢？

成层排列的岩层，经过漫长岁月地壳运动的变迁，发生了弯曲、褶皱或者断裂，有些地方则形成了一个个象馒头形



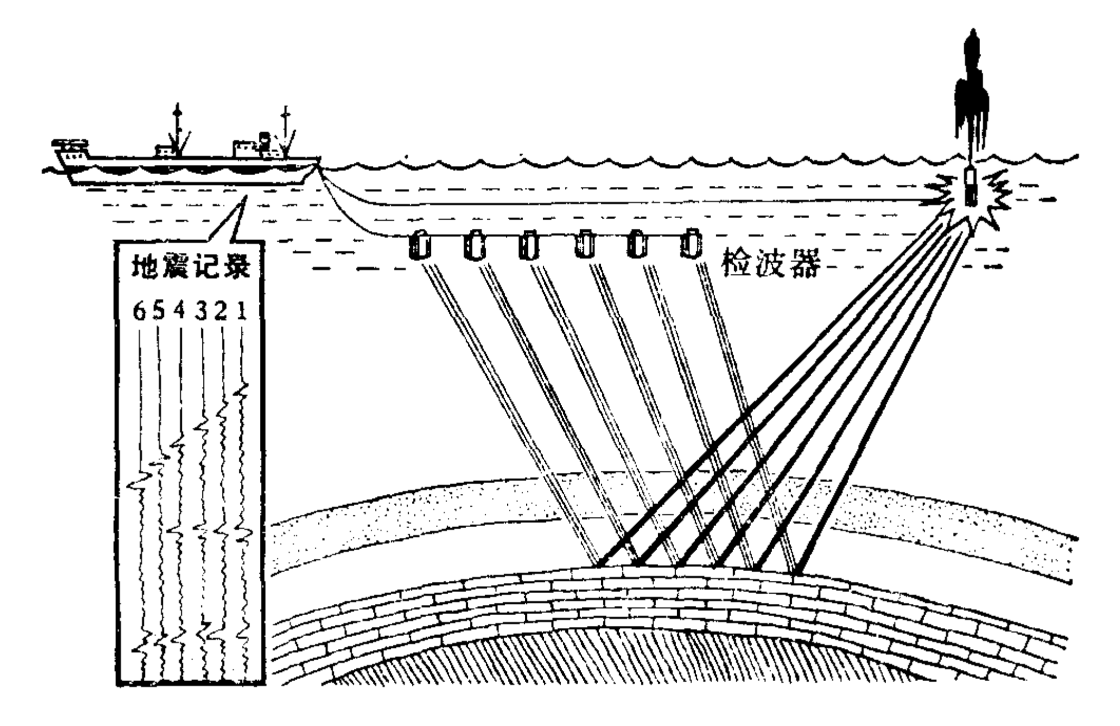
状那样隆起的鼓包。如果这个地区是一些相对比较年青的地层并有石油生成的话，往往这样的地方就是石油“安家落户”的好场所，地质人员把这种地方称为储油构造。

人们在与大自然长期斗争的实践过程中，终于逐步掌握了用多种地球物理勘探方法来找石油。这些方法主要有磁力法、重力法、电法、人工地震法、放射性法等等，而人工地震法是寻找储油构造最有效的手段之一。

地下的岩石、地层除具有磁性、电性、密度等物理特性外，还具有不同密度的地层分界面对于弹性波产生反射和折射等物理性质（这种反射就如同人在山谷里或在空房子里大声喊叫时音波产生回声差不多），人们就是根据这种弹性波的传播时间和速度来确定发生反射和折射的地质界面的埋藏深度和形状。人工地震法是人为地制造弹性波，并通过仪器把反射回来的弹性波记录下来。

海上的人工震源可用炸药、气体或电火花等爆炸产生。爆炸点距离船和海面都有一定的距离。

当爆炸震源产生的弹性波，遇到地层反射界面被反射回来时，由拖在船尾电缆上的检波器所接受。检波器是一种机电转换装置，它能将弹性波的机械震动转变成微弱的



电流讯号。这种形式就和我们平常打电话的话筒原理一样，说话时话筒薄片振动变成电流再传到对方。这种电流讯号由电缆输送到船上的记录仪器，经过放大器放大后记录到照相纸或磁带上。

把得到的地震记录进行技术处理和分析，就可以得到反映地层形状和深度的剖面图和平面图，为我们分析、判断某海域蕴藏油源提供了有价值的资料，至于究竟有没有油，再通过钻探工作来进一步证实。

近年来，地震工作在石油勘探方面的应用和技术革新有很大发展，如从摄影记录进步到模拟磁带和数字磁带；从炸药到非炸药震源等等。随着人们生产实践和科学技术的不断发展，海底石油会更多更快地被开采出来。

怎样在海上钻探石油?

开采海底石油必须在海上钻井。它必须具备两个条件:一是把钻井及附属设备支托在海面上;二是要在钻机和海底井口之间形成一个引入钻头和导出冲洗液的通孔。有了这两个条件,基本上就可以象陆地钻井那样工作了。

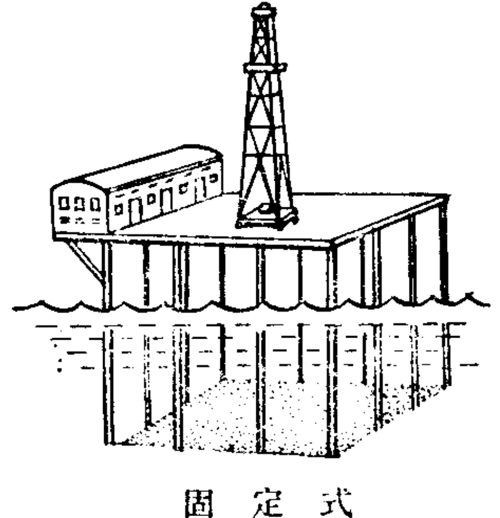
把钻井及附属设备支托在海面上的东西,叫"海上钻井装置"。其中安装钻井及附属设备,并提供工作场地的上部结构,叫"平台",平台有两层或更多的支承面,象船舱似的。海上钻井装置主要有以下几种:

(1)固定式——把木桩或钢管打入海底,上端高出水面,架设平台。一般在水深二三十米以内的浅水区使用。

(2)整体升降式——总高度超过工作地区水深。上为平台,下为浮箱,中连管柱。钻井前,往浮箱内注水,使整个装置下降,座到海底。钻井完毕,将浮箱内水抽出,整个装置又升起。一般也用在水深二三十米以内的浅海区。

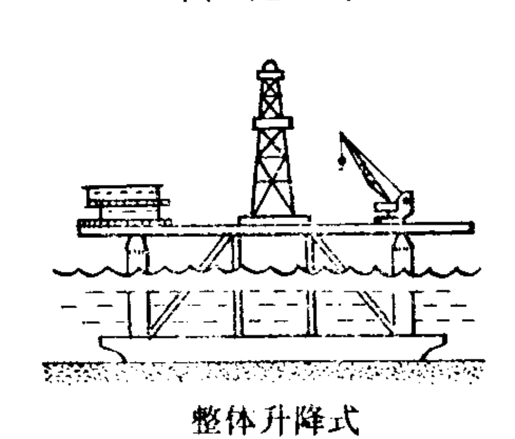
(3)桩脚升降式——平台可浮在水上,周围安着两个或更多的桩脚。桩脚高于工作水深一二十米。桩脚可以升降。钻井前,桩脚下降,支到海底。并把平台顶离海面,不受海浪作用。钻井完毕,先使平台降到水面,再把桩脚拔起。一般在水深五六十米以内海域使用。

（4）半潜式——与整体升降式相似。在浅水区可座在海底工作。也可漂浮在 30～200 米深的海区使用，故称“半潜式”。

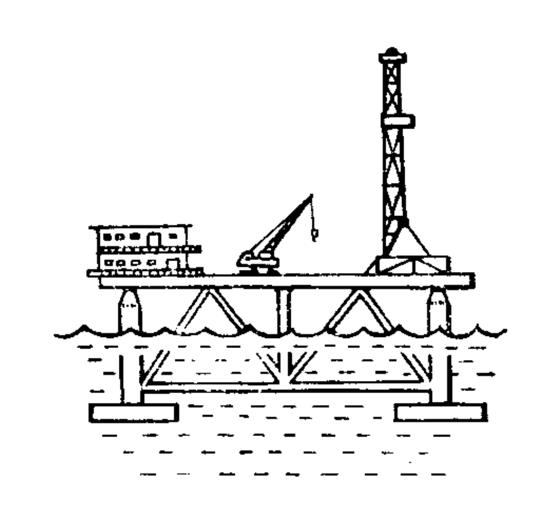


固 定 式

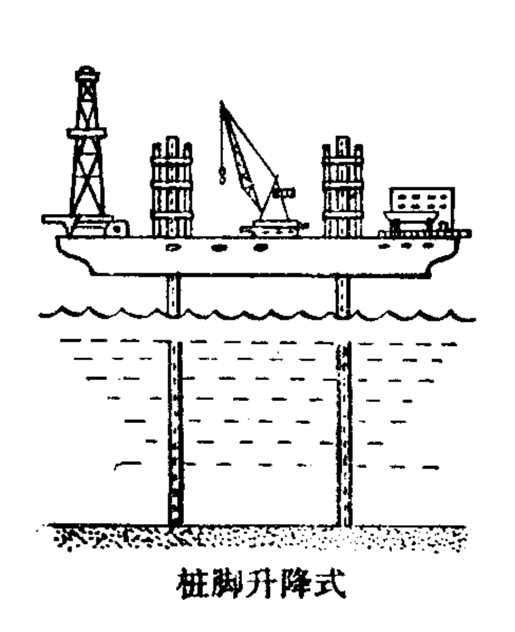
（5）船式——即把平台做成船形，浮在水面，并用锚绳保持位置。一般在水深 200 米以内海域工作。近几年来，先进的钻井船已采用“自动保持位



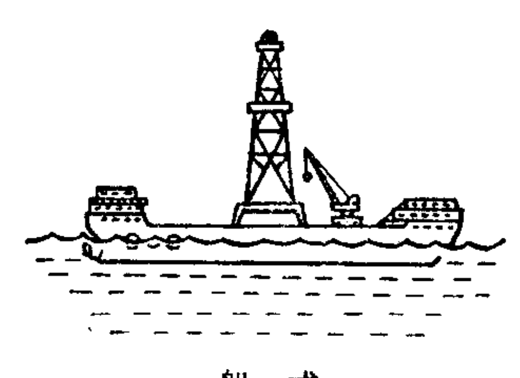
整体升降式



半 潜 式



桩脚升降式



船 式

置”技术，不用锚绳，而用一套声学、电子及机械设备，自动测量和调正船位，使之保持在海底井口附近的水面上。

以上五种钻井装置，除固定式的以外，其它四种都可在打完一口井后转移到新的井位，叫做“移动式海上钻井装置”。移动时，有自航的，也有拖航的。

在钻机与海底井口之间，引入钻头和导出冲洗液的通孔，是由可将海水隔开的“隔水管”形成的。水有多深，隔水管大致就有多长。另外，半潜式(在深水)及船式装置都在漂浮状态中工作，受风浪影响产生升沉或平移，可以在隔水管加上伸缩装置进行调整。

进行海上钻井，它的机械设备，比之陆上钻井，更为庞杂、精密，但是钻井的原理和步骤基本上是相同的。

怎样钻井？

我国的地下宝藏非常丰富。但是它们分布在什么地方，在什么深度，有多大面积，有多高品位，有多少储量呢？这就要用各种地质勘探方法进行调查研究。钻井不仅是地质勘探工作中的一种重要手段，而且最后只有通过钻井，取出地下岩石和矿物的样品加以分析，对上述问题才能作出准确的回答。至于石油，它和钻井的关系就更密切了。不但勘探石油要钻井，开采石油也要钻井，埋藏在地层深处的石

油，正是顺着钻凿出的井眼源源地“流”到地面。全世界每年从千千万万个井眼中“流”出的石油就有几十亿吨。石油的伙伴——天然气的开采也是这样。

在石油矿区和勘探工地，最引人注目的是那一座座巍然屹立的“铁塔”，它就是钻井的能手——钻塔(也叫井架)。

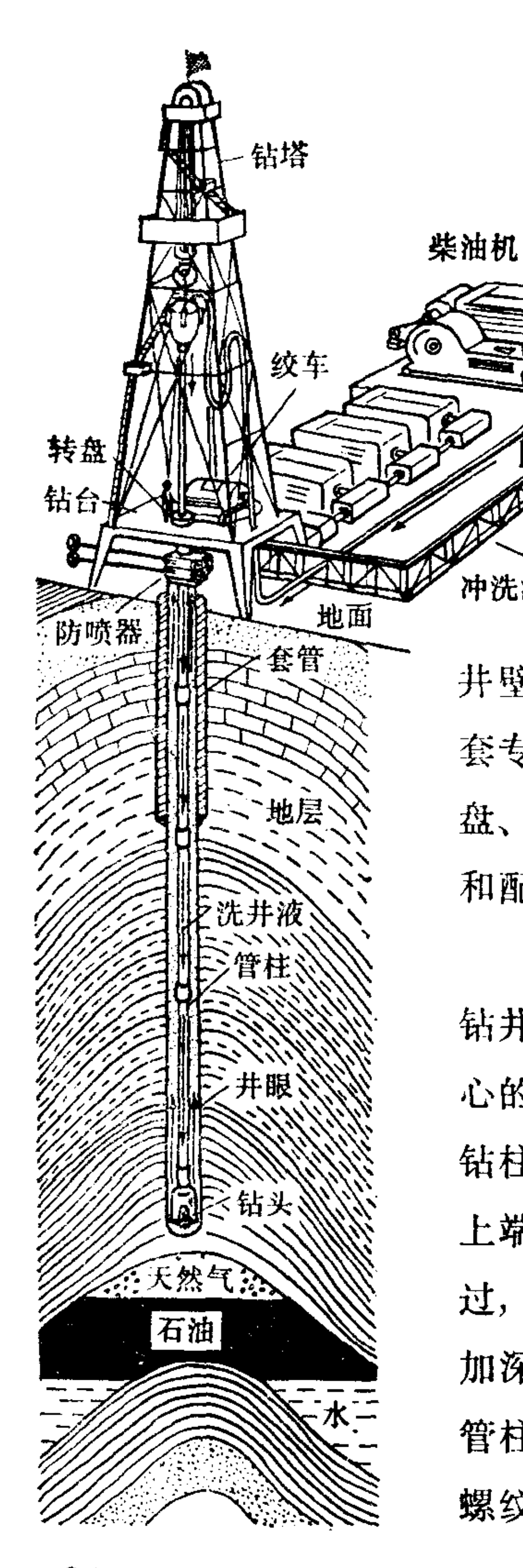
毛主席指出：**“中国是世界文明发达最早的国家之一”**。钻井技术，我国也是世界上发展最早的国家。四川省自贡市一带的盐井是历史悠久、举世闻名的。早在两千年前的汉朝，我国古代劳动人民已经在那里钻凿了很深的火井和盐井，用开采出来的天然煤气，来熬煮采自井下的盐水制取食盐。而美国的第一口井开凿至今才一百多年。

现在，我们就来谈谈地质勘探中应用最普遍的旋转钻井法和石油钻井的情况。

钻削岩石的工具叫“钻头”。钻井时，旋转的钻头不停地钻削岩石，井眼也就随之不断地加深，因此取名为旋转钻井法。

地层的岩石很硬。钻井一般要深达三、四千米，钻头的质量就直接影响着钻井的速度和深度。钻头有几十种类型，一般是用合金钢制成，表面上覆盖着的钢粉，也是用来加强钻头硬度的。钻一口井往往需要用几十只到几百只钻头。现在采用一种“金钢石”钻头，效率要提高几十倍。

钻削岩石时，还要通过水泵的压力把冲洗液送到井底，



然后再流回地面，象人的血液一样不停地循环。这种冲洗液就是泥浆。它的作用是把钻头钻削下来的岩石碎屑，带回地面，并冷却钻头和保护井壁。以上这些工作，还须由一套专门的设备，如：钻井管柱、转盘、绞车、钻塔、发动机等的带动和配合。

“钻井管柱”，简称“钻柱”，是钻井的主要工具。它由一节节空心的钢管连接起来的。钻削时，钻柱的下端安着钻头，伸到井底。上端露出地面，从“转盘”中心穿过，被悬吊在“钻塔”上。井不断加深，钻柱就跟着接长。钻头与管柱之间，钻柱与钻柱之间，都用螺纹连接。就象自来水笔的笔杆

和笔帽一样，可以接上和卸开。钻柱的作用，一是把“转盘”的旋转运动传给钻头，使钻头旋转；二是给钻头增加压力，使岩石容易破碎；三是构成冲洗液流动的通道。

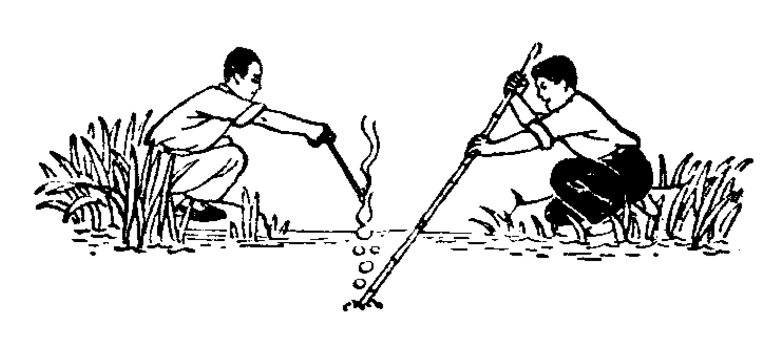
为了防止井壁松软和地层坍塌，以及避免石油喷出，井眼里必须下入一种钢制的“套管”和“防喷器”（或是“封井器”）。

当钻头到达预定的深度时，钻头和钻柱内留下的岩石柱即岩心，就是人们直接观察岩层情况最理想的岩石样品。

如果是开采石油，除上面谈到的以外，还需要下入采油管等装置，采取其它一些工艺措施。

地下为什么会有天然气？

在四川省自贡市附近的地底下，有一种可以燃烧的气体，早在 2000 年以前，劳动人民就用竹管把这种气体引导出来，用来熬盐。在上海附近，地底下也有一种烧得着的气体，有些还可用它来烧水做饭。在我国许多江、河、湖、海附近的地底下，都能找到可以燃烧的气体。



那么，到底为什么地底下会有“气”，而这种“气”能够烧得着呢？

原来很早以前，地球上还没有人类，那时，有大量的动物和植物在近水地区生活着。这些植物和动物死亡后，它们的遗体就沉入水底，泥沙不断地在这些动植物遗体上堆积起来，重重地把它们压在下面。

在动植物遗体的中间，生长着一种细菌，它的名字叫“嫌气性细菌”。千千万万年以来，“嫌气性细菌”做着一种“分解”动植物遗体的工作，它把动植物遗体转变成了一种气体，这种气体的名字就叫“天然气”。后来，地壳发生了变动，因为陆地上升，古代海里的水退去，气体就向那些有利于贮藏的地方集中。这样，就形成了现在天然气的储气层。可见，天然气的形成，和石油相同，而且往往和石油共生在一起，储存在油层上部。但有的天然气能在地下单独形成气田。

天然气的主要成分是甲烷，占 90% 以上。甲烷就是一种可以燃烧的气体。

除了天然气外，地下还有一种可以燃烧的气体，叫沼气。沼气的产生，大多是由比较近代的动植物遗体在湖沼底被“嫌气性细菌”分解而成的。沼气的埋藏较浅，含甲烷比天然气少，所以它的火力不及天然气大。

此外，还有一种天然气是由地底下的煤燃烧变质后形成的，这是一种属于碳酸类的天然气。

为什么有些地方在地面上看到的是铁矿，而在地下却能找到多金属矿？

有些地区，特别是炎热多雨的地区，地面上常看到一些铁矿石，人们在开采铁矿到达地下数十米或到数百米的地方，铁黑色、铁红色的铁矿石逐渐变少，却开始出现金黄色的硫铁矿和黄铜矿等矿石。这种现象表面看来似乎奇怪，但是经过劳动人民和科学工作者多年的实践，逐步认识和掌握了它们变化的规律性，并且进而发现了地下的铜、铅、锌等矿产资源。

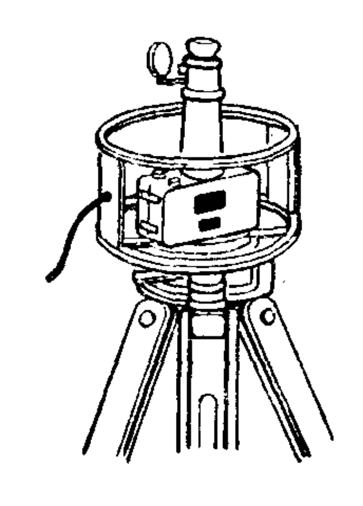
毛主席教导我们说："**客观事物中矛盾着的诸方面的统一或同一性，本来不是死的、凝固的，而是生动的、有条件的、可变动的、暂时的、相对的东西**"。铜(Cu)、铅(Pb)、锌(Zn)这些金属元素常与硫(S)化合而成为硫化物。例如：黄铜矿($CuFeS_2$)、方铅矿(PbS)、闪锌矿(ZnS)，就是这样的化合物，它们还常常和硫铁矿一起共生在一定的岩石中。这些矿和岩石在地表经受了长期的风吹、日晒和雨淋，慢慢风化破碎，在一定的条件下，地表水和地下水就会把上述矿物中的硫、铜、铅、锌等元素溶解带走，而矿物中的铁经过氧化形成了褐铁矿 ($2Fe_2O_3 \cdot 3H_2O$)，则留在地表。这种由

于风化作用而形成的铁矿象帽子一样戴在其它矿产的"头"上，在地质上就称做为"铁帽"。

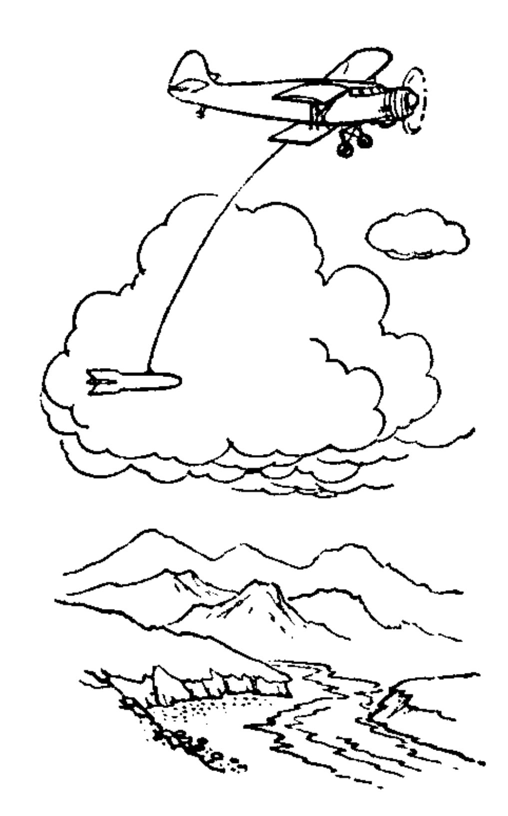
这种"铁帽"，见到的都是些褐铁矿，但在矿石中也常保留有硫化矿物被溶解的晶洞孔隙，有时也会见到一些由于风化作用而生成的新矿物，如绿色的孔雀石、白色的白铅矿等。在"铁帽"中即使看不到这些新矿物，有时也可发现较多的一些金属元素。

为什么使指南针失灵的地方，往往有大铁矿？

十月革命以前，在俄罗斯平原南部库尔斯克城附近游历的旅行者，发现了一个奇怪的现象：所有的罗盘在那里都象着了魔似的，指针不再指向真正的南北了。原来，罗盘的指南针是带磁的，在正常情况下，只是受地球的北磁极和南磁极的作用而指向北和南。但是，在库尔斯克城附近的地下隐藏着一个磁铁矿，铁矿象一块巨大的磁铁一样紧紧吸引着罗盘的指针，使它们发生不同程度的偏转，不指向真正的北磁极和南磁极。于是有人悄悄测绘了一张铁矿分布的草



图，把它藏在保险箱里，梦想开挖地下的宝藏，变成百万富翁。



十月革命胜利后，有一个德国资本家，眼看在这里开采铁矿使自己发财的希望落空了，于是他狡猾地提出以800万金卢布的价格，把一张铁矿藏的草图卖给苏维埃政权，企图捞一大笔钱。但是列宁拒绝了这个资本家的条件，并且马上派遣出一支小小的红色地质工作队，到这还是烽火弥漫的地区去进行勘察。没有多久，一张更精确的、苏维埃政权自己的铁矿分布图测绘出来了，并且在1923年4月首先在162米深的地下钻孔里找到了含有磁铁矿的石英岩。这块面积不大的谜一样的土地，立刻就使当时全球铁矿的已知储藏数量增加了差不多1倍！

现在，人们已经学会利用磁铁矿床的这种奇怪性质来进行找矿了。他们不再用简单的罗盘，而是创造了非常灵敏的航空测磁仪和物探测磁仪，“诊听”出大地心脏里隐藏的秘密，许多巨大的铁矿，就这样一个接着一个地被发现出来。

为什么有孔雀石的地方，就能找到铜矿？

孔雀石是一种重要的含铜矿物。由于它的颜色和孔雀羽毛的颜色很相象，因此而得名。

在自然界中，目前已经发现的含铜矿物，大约有 170 种左右，但是其中具有工业价值的铜矿石还不到 10 种，而孔雀石就是其中重要的一种。

孔雀石，呈美丽的翠绿色(这与孔雀羽毛的颜色和铜器上铜锈的颜色相似)，有时呈暗绿色。如果要试验一下是否真的是孔雀石，可在一块粗瓷板或粗碗底上划几个道道，若是淡绿色就是孔雀石。孔雀石性脆易断，硬度较小，可以用小刀刻划，若滴上盐酸就会起泡，并发出嗞嗞声。孔雀石的化学成分是：硷性碳酸铜。

孔雀石是由自然铜、黄铜矿和辉铜矿经过风化形成的，因此常与自然铜、黄铜矿和辉铜矿相伴而生，由于孔雀石常常是出露在地表面的，而且色彩非常引人注目，所以在野外很容易辨认。如果我们在地表找到孔雀石，说明地下可能有铜矿存在。因此，它是找寻铜矿的标志。我国有些铜矿床就是通过找孔雀石而发现的。

为什么能在江西红层中找到大盐矿?

要回答这个问题，我们不妨先看一看红层中的盐矿是怎样生成的。许多同志见过晒盐池，那是在一个长方形的池子里，放满盐水，经过风吹日晒，水分蒸发，食盐在水面结晶沉到池底，便成了白花花的盐。盐矿的生成，也类似这个道理。就是说，在地质历史上曾经是一个比较深的“池子”，地质上叫做“盆地”，地形是四周高，中间低，封闭良好。通过地表水和地下水的长期淋滤，把岩石中的大量盐分不断带入盆地，在干燥炎热的气候条件下，蒸发量大大超过补给量，盆地中含盐水溶液逐渐浓缩，达到过饱和时，各种盐类就按一定的顺序沉淀下来形成盐矿床。

江西许多红层盆地具备这样的生盐条件。但是，过去由于洋“专家”和资产阶级地质技术“权威”散布的“江西红层无矿论”的影响，从来没有人到红层上去找矿、探矿。无产阶级文化大革命中，广大地质战士努力学习毛主席的哲学著作，依靠群众，深入实践，很快在红层中找到了一个足够全省人民吃几千年的大盐矿，从此结束了江西靠外省进盐的历史。这是毛主席无产阶级革命路线的伟大胜利!

红层中的盐矿深藏在地下，地面上看不到，怎么去找

呢？毛主席教导我们："**一切客观世界的辩证法的运动，都或先或后地能够反映到人的认识中来。**"地下盐矿也会通过一定的标志反映出来。只要我们仔细地调查研究这些标志，透过现象抓住实质，就能把盐矿找出来。

那么，盐矿在地面上有那些标志呢？主要的有以下三种：

首先是岩石标志。就是在红层盆地里面"装"着厚数百米至上千米的灰绿色含钙泥岩、泥灰岩和碳酸盐类岩石。这些岩石的结构都很细，遇盐酸会起泡。在地面上，有的是一层一层的，有的被水溶解成角砾状、蜂窝状，有时还可以见到这些岩石的表面上有一层白白的盐霜，尝一下有咸涩的味道。江西大多数红层盆地虽然面积小，但盆地深，含盐岩石厚度大，所以往往储藏有大盐矿。

其次是矿物标志。就是在上面讲的那些岩石里，往往可以发现盐的共生矿物——石膏、硬石膏、钙芒硝等，它们有的呈层状、脉状；有的被水溶成一个一个小空洞，根据小空洞的外形，可以把它们辨认出来；有的地方还能见到立方体的小孔洞，里面充填有铁质和泥质物，是岩盐被水溶解后残留的一种假象，叫"石盐假晶"。地面上有它存在，地下往往有盐矿，所以是个重要的标志。

还有一个重要的标志，就是呈一定方向规律分布的盐水井、盐水泉，这些井、泉的水比一般的水要咸些。如果你取

些水样去化验，就会发现它们的氯离子含量为正常水的四至五倍，而且还有一定数量的溴和碘元素。在一般情况下，这些含盐水井、水泉出露的方向，往往与地下盐矿的分布方向是一致的。

地质战士通过对以上标志的仔细调查，掌握了大量的第一手材料，就能够作出地下是否有盐矿的结论。但是，盐矿与金属矿不同，它比较松软，在地下深处受构造变动的影响或受地下水侵蚀，容易迁移位置，这在找矿和钻探时，应当引起注意。

为什么地层下面也有水？

你看见过泉水吗？泉水是从地层里自然流出地面的地下水，有的流水淙淙，水量很大；有的涓〔juān〕涓细流，仅能湿润土壤。

你用过井水吗？井水也是地下水，不过是用人工挖一个洞，从洞中提取的。

地下水的分布是很普遍的，有的地方地面以下几米甚至不到1米就有水，有的地方在深达几百米以下的地层里才有水。地下水的储量

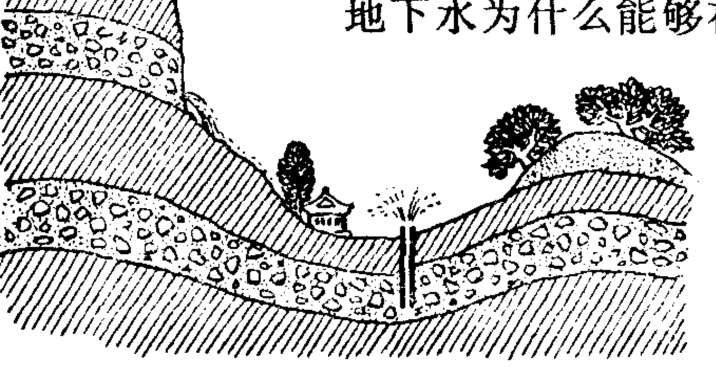
是很丰富的，一般认为陆地表面的水（包括海洋、河流、湖泊、沼泽、冰川）与地壳中的水（地下水）和大气层中的水，三者之比是 100000:10:1 。

地下水是从哪里来的呢？

下雨或地面积雪融化之后，一部分水沿着地表流入河流湖泊或海洋，一部分蒸发而成为大气中的水蒸气，另外一部分水渗透到地表以下，就成为地下水。这种地表渗透的水是地下水的主要来源。所以每当大雨之后，泉水的涌出量比较大，井水的水面也会升高。

地下水的另一个来源是空气中的水蒸气。当土壤温度比空气温度低的时候，空气中的水蒸气也能钻进地下，凝结在土壤颗粒中，成为地下水的一部分。在缺少雨水的草原或沙漠地区，或长久不下雨的地方，凝结水也可能是那里地下水比较重要的来源。

此外，还有从地下深处所产生的水。这是由于地球内部岩浆中含有的水蒸气，上升到地壳的上层，冷却而凝结成地下水。这叫原生水或岩浆水。



地下水为什么能够在地下存在呢？如果所有的岩石、土壤都十分致密，毫无裂缝、空洞，那么地下水就无处藏身。

相反的，如果所有的岩石、土壤都是多裂缝、空洞的，那么地下水就无法在地下停留。事实上岩层有透水层，如石灰岩、砾石层、砂岩和沙性土壤等，多裂缝、空洞，能让水渗透过去；也有不透水层（又叫隔水层），象花岗岩、页岩、粘土等，少裂缝、空洞，水不能渗透过去。雨水从地表沿着透水层往下渗透，当它遇到不透水层的时候，受到了阻挡，就停止向下渗透。水可以慢慢地聚积在不透水层之上，充塞在透水层里面。这种充满水的地层叫蓄水层或含水层。

地下水对人们很有用，在干旱地区，打井可以得到地下水，作为居民生活用水和工业用水；在降水量少的地区，作为农田灌溉的水源，意义特别重大。但地下水也有危害作用，如地下水位过高，或含有盐碱，不利于农作物的生长。不过，我们可以采取开沟排水等措施来降低地下水位，减少对农作物的损害。此外，在建筑工厂、铁路、水库等工程时，要研究当地的地下水储存情况，以防止坍陷、地滑、漏水等。

为什么能在缺水地区找到地下水？

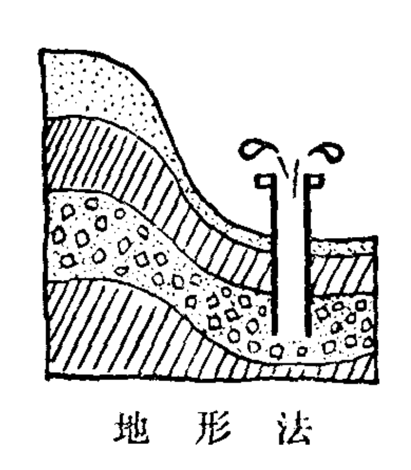
贫瘠的山区、干旱的草原、广阔无边的戈壁沙漠，总是给人一种缺水的感觉。在这些地区，能不能找到供居民生活用或农业灌溉用的地下水呢？

毛主席教导我们："**唯物辩证法的宇宙观主张从事物的**

内部、从一事物对他事物的关系去研究事物的发展，即把事物的发展看做是事物内部的必然的自己的运动，而每一事物的运动都和它的周围其他事物互相联系着和互相影响着。”如果我们经过深入的调查，通过地面上的一些现象，看到地下水的实质，就能在一些所谓缺水地区找到地下水。

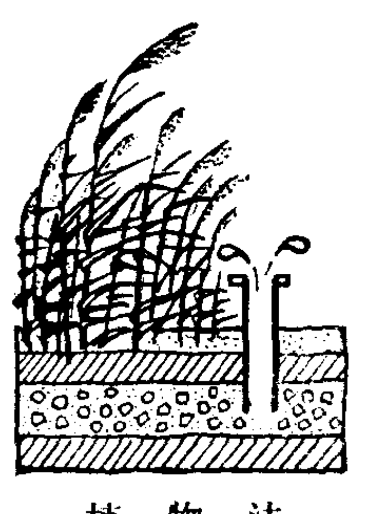
从地质情况来说，有些地区地面干旱缺水，并不能说明地下无水。这些地区所以给人以缺水的感觉，或者因为降雨量少，蒸发量大；或者渗漏性强，雨水和河水渗入地下；或者是地形坡度较大，地表水易于流失。广大贫下中农通过多年的实践，常用一些“土办法”，在缺水地区找到浅层地下水。这些办法有：

（一）地形法　水是往低处流的，地表水和地下水都是一样。什么是地表水和地下水呢？就是以地面为分界线，地面以上的水称为地表水，也叫地面水，如河水、湖水等。地面以下的称为地下水，如井水、泉水等。很多地方，地下水、地表水随季节的不同相互补给。旱季，地下水补给地表水；雨季，地表水又补给地下水。所以我们如果选择低的地方打井，就能打出水来。

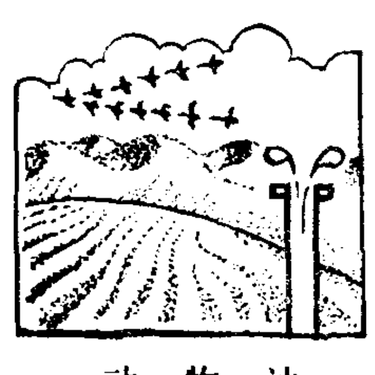

地　形　法

（二）植物法　在喜水植物（如芦苇）丛生的地方，容易找到地下水。因为喜水植物是靠大量的水分维持生命

的，如果没有足够的水分就会枯萎。所以凡有喜水植物生长的地区，在其根部不远的地方，就有地下水存在。


植　物　法

（三）动物法　在野兽出没的地区，或候鸟飞经的线路上，可以找到地下水。因为这些动物总是要饮水的。在有地表水的地方，一定伴生有地下水、比如在河水旁边就可以找到丰富的地下水，这个方法特别适用于我国大西北的干旱沙漠地区。


动　物　法

（四）蒸汽法　在早晚地面出现浓雾的地区，就有地下水存在的可能。因为太阳辐射能把浅层的地下水变为水蒸气，当早晚气温较低时，便成为浓雾出现。


蒸　汽　法

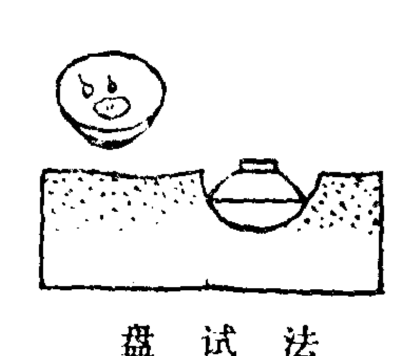
（五）火试法　挖一较大的土坑，在晴朗的天气用干柴在坑内燃烧，如所生烟气显得沉重，表示在不深的地方可能有地下水。这是因为干柴燃烧时把土层内的水分变为水蒸气的缘故。如烟气轻飘飘上升，表示浅部可能没有地下水。

（六）盘试法　在不深的土坑内，覆一磁碗或磁盘，待第



火 试 法

二天清晨进行观察，如盘底或碗壁上有水珠，说明有地下水存在。这是因为前一天下午的水蒸气，在凌晨气温降低时凝结成了水滴。



盘 试 法

以上这些方法，只能适合于找浅层地下水，如果地下水位较深，这些方法就无效了。“**对于具体的事物作具体的分析。**”对蕴藏得很深的地下水，就要作必要的地质调查工作，进行分析判断，然后在适当的地方，用占探机打几十米到几百米深，来弄明地下水的情况。

怎样寻找深层地下水？

上面一篇文章，谈了如何掌握地下水的规律，寻找浅层地下水的方法。

那么，对于隐藏在深层的地下水，又如何寻找呢？

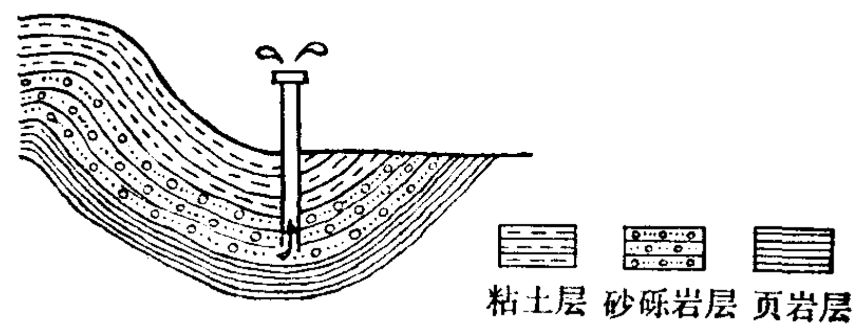
长期以来，在水文地质工作中，一些资产阶级学术“权威”，从他们的唯心论和形而上学的观点出发，极力散布“不可知论”，说什么地下水是“有眼看不到，有手摸不着”，他们孤立地、静止地、片面地观察和处理复杂多变的地质现象，动不动宣布这里为“贫水区”，那里为“无水区”，严重地阻碍

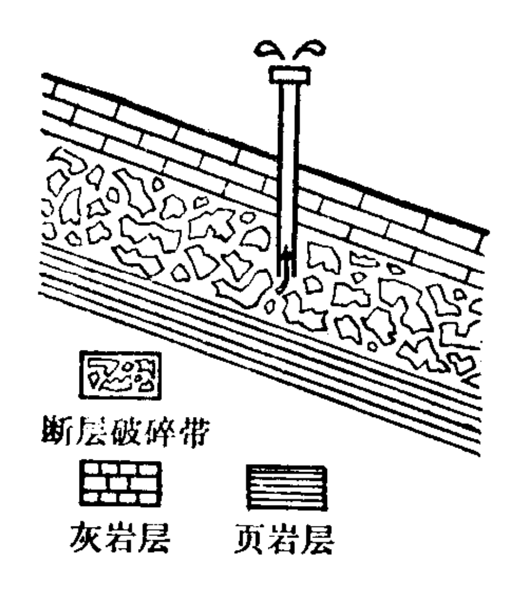
了我国社会主义事业的发展。

我国广大水文地质职工，努力学习毛主席的哲学著作，确立为革命找水的思想，开展“**工业学大庆，农业学大寨，全国学人民解放军**”的群众运动，冒严寒，顶烈日，爬山涉水，艰苦奋斗，在许多缺水地区找到了地下水，特别是在早已被判定为“贫水”“无水”的地方，找到了工厂企业、农田灌溉和人们生活所需要的地下水源，使地下水“不可知论”遭到了破产。

伟大领袖毛主席教导我们：“**人们要想得到工作的胜利即得到预想的结果，一定要使自己的思想合于客观外界的规律性**”。找地下水的过程，就是调查研究地质情况及其规律的过程，通过“**实践、认识、再实践、再认识**”的多次循环往复，使主观认识越来越接近于地下的客观实际，不断地掌握地下水运动和储藏的规律、水量的大小多少。那么，在那些地方寻找地下水呢？

一、在构造盆地内找水。大家都知道盆子是可以盛水的，构造盆地就是埋藏在地下的盆子，这样就可以把渗入地面下的水聚集起来，但必须有相对的含水层（多裂隙岩层或



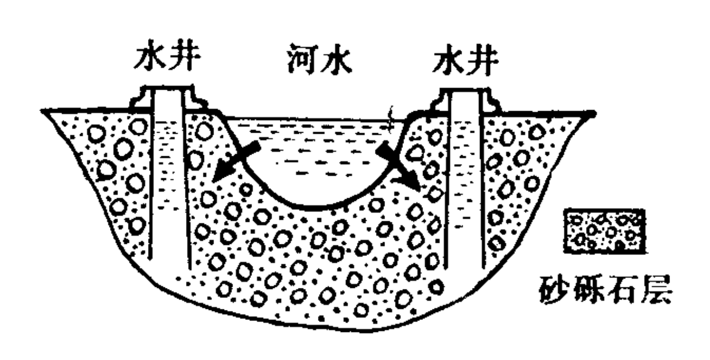


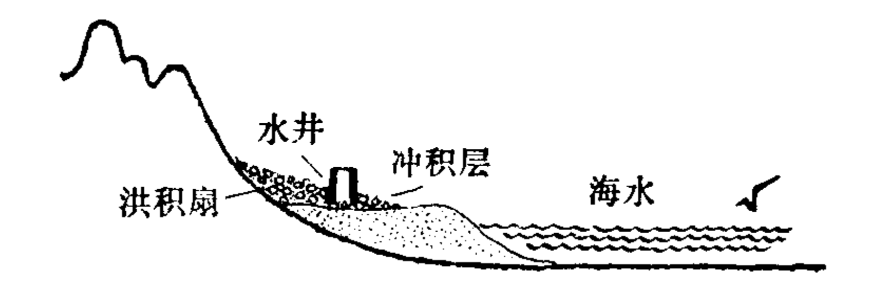
多孔隙的岩层)。有时这些含水层和非含水层相间排列，我们往往通过非含水层(页岩、板岩、粘土、砂质粘土、致密的灰岩等)来寻找这些含水层，如果水压很大的话，还会打出自喷井来。

二、在断层破碎带内找水。地壳运动往往导致部分地层发生位移或错动，如果这个断层是紧密的，在断层面上形成断层泥，这样的断层带就不会含水。相反，如果这个断层是较宽的破碎带，又没有断层泥形成，它就形成一个天然的含水构造。在断层带打井，有可能得到丰富的地下水。

三、在河流两岸寻找地下水。在河流两岸，尤其是大河的两岸，往往堆积着较好的疏松砂砾石层。这些砂砾石层对地下水的补给和埋藏都是有利的。特别是与河流有水力联系的砂砾石层，更是取之不尽，用之不竭的地下资源。所以我们寻找地下水，不能忽略河流两岸的冲积层。

四、在海边寻找地下水。除岩岸外，海边一般堆积着深厚的砂砾石层，在这些砂砾层内也分布着地下水，但由于受海水的影响在相当距离内多为咸水。如果要在此处寻

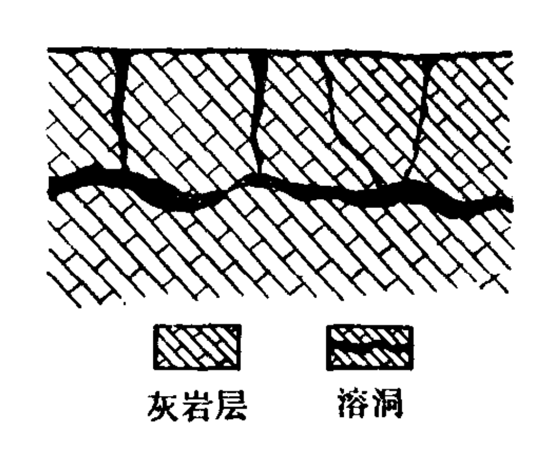




找淡水，在地形上须选择高出海平面的地区（如山前洪积扇），因为水总是不断地由高处流向低处，在其未达到海平面之前引流利用，仍为淡水。

五、在石灰岩分布地区找水。石灰岩或其它可溶性的岩石分布地区，由于地下水长期溶蚀的结果，往往形成漏斗、溶洞或地下暗河。这些溶洞和暗河在一定范围内与地表水或大气降水（雨水）有着千丝万缕的连系，常常充满着丰富的地下水。

六、在其它情况下找地下水，即在火成岩地区或基岩风化面上找水。火成岩本来是致密岩石，但是它有了相当多的裂隙就可能接受雨水的补给并储存一些地下水；在基岩风化面上，由于风化侵蚀的结果，分布着裂隙或一些碎石，其中也可能存在着地下水。但一般情况下，这种地下水源水量不大，只能作为较少的生活用水水源。

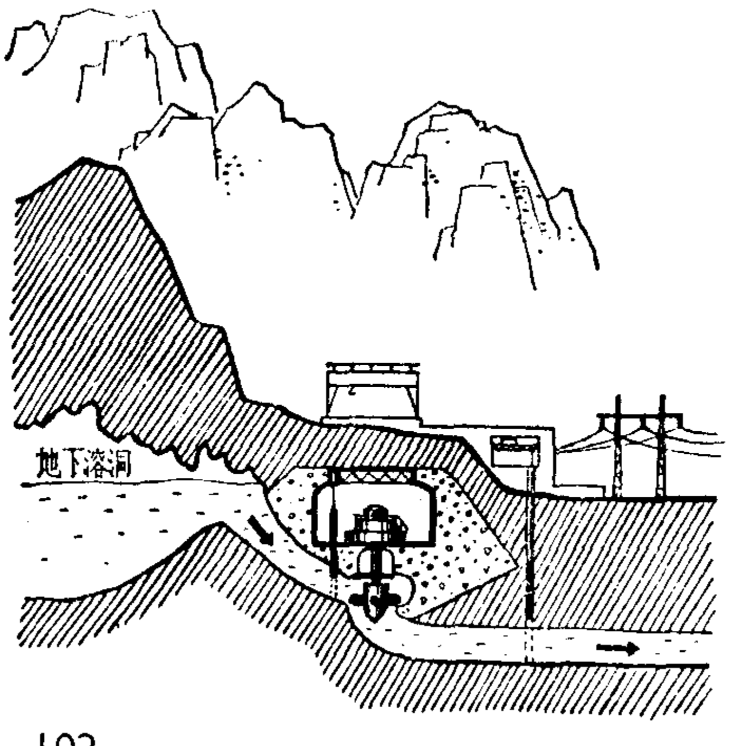


为什么有的地下水也能发电?

早在1959年,我国就建成了第一座利用地下水发电的云南六郎洞电站。

地下水为什么也能发电呢?

当地下水特别丰富的时候,如能把它大量引出地面,就可以用来发电。办法和利用河水等地面水发电是相同的,不过是水源不同而已。象云南六郎洞附近一带,地下的洞穴很多,这个地区的水80%以上都渗漏到地下的洞穴中去了,六郎洞是其中极大的一个洞穴,有3条地下河汇合在那里,水量丰富,源源不绝地从洞口流出进入南盘江。洞口水面高出南盘江的水面约有20米,构成了一个落差比较大的天然大坝,因此使六郎洞电站拥有相当大的发电能力。



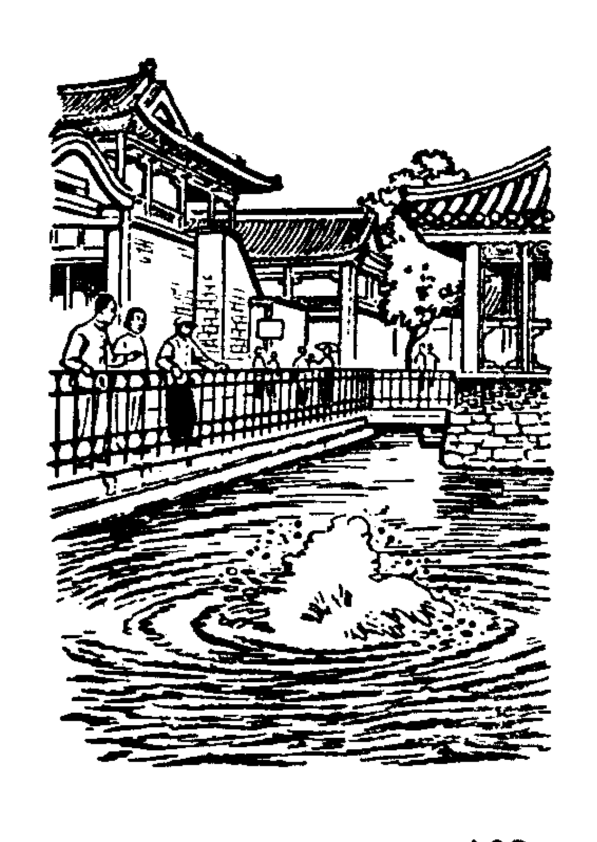
照这么说来,利用地下水发电不是很容易吗?那又并非这样,水在地下的活动情况很复杂,地下的洞穴更

是曲折交错，要想得到大量的地下水往往还需要堵塞漏洞，拦截暗流；为了将水引到所需要的地方，还常常需要开凿隧道，挖掘水渠。象修建六郎洞电站时就开挖了一条长达3200多米的隧道。

在我国西南地区，地下水非常丰富，很有利于修建地下水电站。紧接着六郎洞电站建成之后，昆仑山北麓的纳赤台地区，也建成了一座利用地下水发电的地下电站。这对进一步开发西南地区，落实“**备战、备荒、为人民**”的战略方针具有重大意义。

为什么济南的泉水特别多？

济南是我国著名的一座“泉城”，每秒钟大约有4立方米的泉水涌出来，全市的泉水，可供几十万人饮用。单是著名的趵〔bào〕突泉，每天就涌出7万立方米的泉水。除此以外，比较著名的还有珍珠泉、黑虎泉、金线泉等。



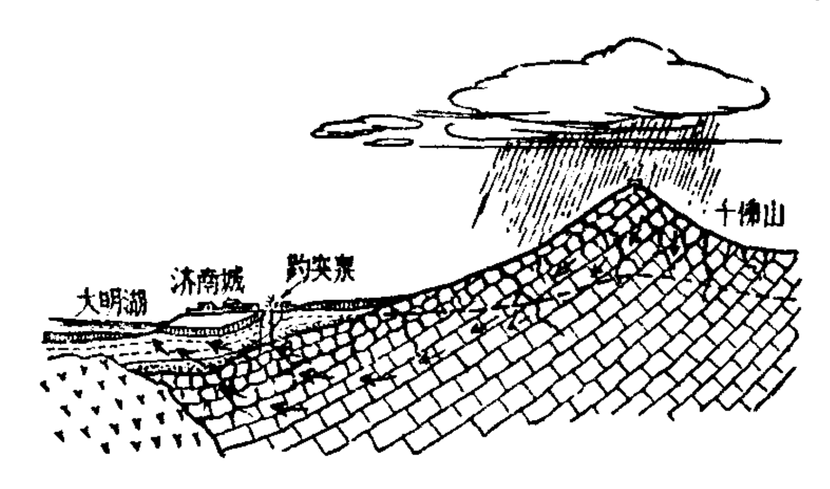
为什么济南的泉水这样多呢？

打开地图看一下，我们可以发现，在济南的南面，是一片山区。济南正位于山区和平原的分界线上。

这里的山区是由岩石组成的，平原的泥土下面也隐伏着岩石。可是山区的岩石和平原下面却不完全是一个样子。山区的岩石，是在大约4亿年以前形成的，是一层很厚的质地比较纯粹的石灰岩；而平原地下却有岩浆岩。山区的石灰岩以大约30度左右的斜度由南向北倾斜，到了济南，正好被地下的岩浆岩截断。

石灰岩本身不是结合得很紧密的，有孔隙、裂隙和洞穴，能够储存和输送地下水。地下水和地面水一样，是从高处向低处流的。顺着石灰岩岩层的倾斜，南面山区的大量地下水向济南一带运动，成了济南泉水的水源。

大量的地下水流到济南以后，一方面碰到了岩浆岩的阻挡，由于岩浆岩不象石灰岩，它的组织很紧密，所以地下水到了那里，就流不过去了；另一方面，济南地面上覆盖着一层不透水的粘土，地下水不能自由地流出地面。那里拦



蓄起来的地下水越积越多，由于不能前进，因此必须另找出路。

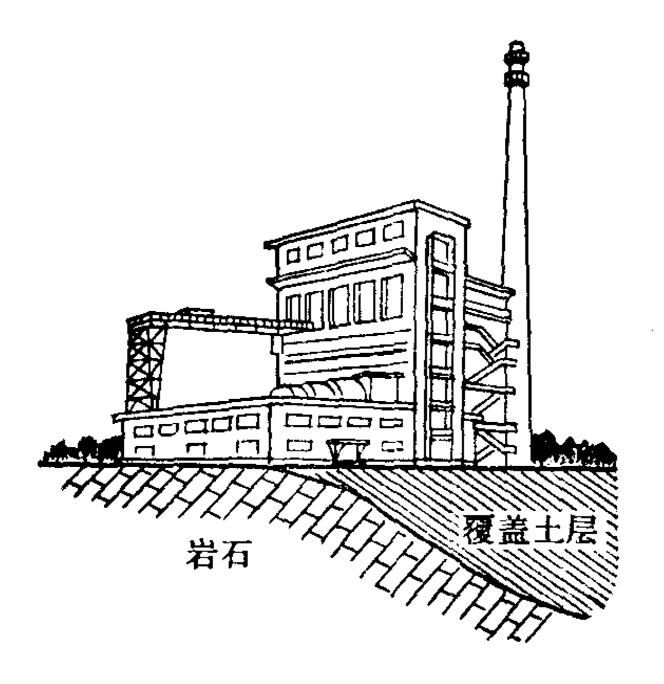
这些地下水终于找到了出路。因为有的地方地下存在裂缝，就给地下水的排出开了方便之门，那里拦蓄的大量地下水，凭着强大压力沿这些裂缝夺门而出，于是就出现了天然的涌泉。济南的趵突泉、珍珠泉、金线泉等，就是这样形成的。

总之，济南的泉水所以会特别多，是由于它所处的地理环境造成的，南部的山区所储藏的丰富的地下水，就象专门供给济南用之不尽的天然水塔，使济南的泉水总是喷不完。

为什么有的建筑物在施工前要进行地质勘察？

盖住房需要一定的地基，建筑某些厂房，更要了解地基下土层和岩石的性质。否则，房子超过了地基的承载力，就要发生危险；反之，地基的承载力就得不到充分利用。这种为工业和民用建筑进行勘察工作的，叫做工业民用建筑工程地质勘察。

例如，在山区新建一个工厂，我们首先必须根据“**备战、备荒、为人民**”的方针，结合原料产地、交通运输和供水等

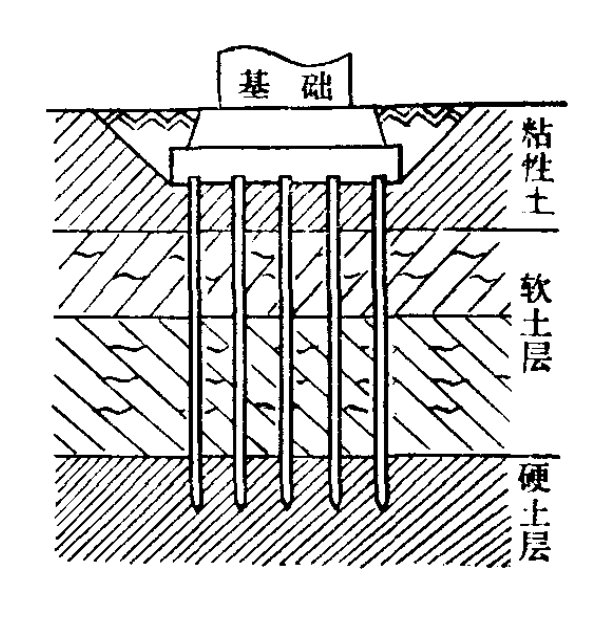


情况，来选择适宜的厂址。此外，考虑厂区的工程地质条件，也是十分重要的。人们通过地质钻探或探井、探槽等方法，除了能够了解上部覆盖土层的厚度、土层性质，以及每平方米承受多少压力之外，还能知道下部基岩的性质、埋藏深度，以及有否断裂和溶洞存在。如果发现滑坡、坍方和冲沟等迹象，就得采用工程措施加以改造或避开。

有时，建筑物造在山坡或山沟里，地基下面岩石的分布往往深浅不一，而且岩石表面是倾斜的。如果建筑物造在土层厚度不均的地基上，或者一半造在岩石上，一半造在土层上，就会由于地基压缩性的不一致，引起建筑物基础的不均匀下沉，以致影响建筑物的正常使用。不过，我们在地质勘察工作中，发现上述地质情况，经过一定的工程处理，还是可以选用的。

沿海地区一般属于软土地基。地下往往有几十米厚的淤泥，它和河里的黑泥差不多软。一般民用楼房直接盖在这种地基上是可以的，这种直接利用天然土层和岩层做地基的，叫做“天然地基”。如果是更高大的建筑物，必须用钢

筋混凝土桩打入淤泥下面的硬土层上。这种经过人工加固的地基，叫做“人工地基”。例如安装万吨水压机的厂房地基就是这样。人工地基的种类有几种，除了上面提到的加固地基之外，还有压密地基土和更换部分地基土等。



我国西北地区和华北部分地区，都是黄土。干燥时可以支撑很大的压力，能保持直立陡壁，一旦浸水后，土层变得十分松软。黄土的这种湿陷性，容易使土石沿坡大块移动，造成滑坡现象。因此，在这种地区建筑厂房，必须认识黄土的这种特殊性及其分布情况。

以上情况，说明工程地质勘察是我国基本建设中的开路先锋。有了可靠的工程地质勘察，就为设计、施工提供了确实的客观依据，避免了工程上的盲目性和不必要的浪费，为多快好省地建设现代化的工业，创造了良好的前提。

为什么修建水电站要了解地质情况？

解放以来，在伟大领袖毛主席和中国共产党的英明领导下，在总路线的光辉照耀下，我国丰富的水力资源，得到

了充分的开发利用，在江河之上修建了许多大、中、小型水力发电站，用来发电和灌溉农田，大大推动了工农业生产的蓬勃发展。

水电站必须建造在牢固可靠的基础上，保证水库不致坍岸或漏水，因此，在建造水库之前进行大量深入过细的地质勘探和科学试验工作，是必不可少的。

马克思说："**研究必须详细地占有材料，分析它的不同的发展形态，并探寻出这各种形态的内部联系。只有在完成这种工作之后，实际的运动方才能够适当地叙述出来。**"我国大型水力发电站——新安江水电站，在修建前就曾打了许多钻孔和探洞，摸清了地下岩层情况，才选定了符合要求的建坝河段。

在河流上修建拦河坝形成水库，是建造水电站的主要工程。地质勘探工作，包括筑坝地区、水库淹没区等勘察项目，以及对当地建筑材料的了解。

对坝区进行勘探，是通过一系列的勘探手段和试验，了解做为大坝基础的工程地质条件，例如岩石的物理、力学性质、岩石覆盖和风化深度，以及其透水性能等，作为选择建坝地段的依据。再结合当地的地形、地质条件，选择最适宜的坝型。一般地形狭窄，岩石完整性好、强度高、覆盖层和风化层较浅的地段，适合修建混凝土坝，如已建成的佛子岭混凝土连拱坝和新安江的混凝土重力坝。在岩石比较破

碎、覆盖层和风化层较厚的地段，则适宜修建当地材料坝，如土坝或堆石坝。有时基础的地质条件优劣不均，可以采用混合坝型。选择坝型的种类，除了着重考虑地质地形等因素外，还须兼顾人力、物力、设备等条件。掌握坝区的地质情况是很重要的。有些大坝发生事故，往往是出于对坝区地质情况的错误判断。如某一资本主义国家的水电站的拱坝，由于承包这项工程的资本家追求利润，同时对坝基下面岩石的强度认识不足，结果大坝建成后造成倒坝的事故。

水库区的地质勘探任务，主要是为了保证大坝建成后，水库能正常蓄水，避免渗漏和岸坡坍裂的现象。水库是用拦河筑坝的方法造成人工湖。有的坝高达几十米，甚至几百米。把河拦住，上游水位一抬高，水的压力加大，更要往石头的缝隙里钻，水库造在这上面水就要白白流掉。通过地质勘探，我们才能了解水库区的岩层有没有最会漏水的溶洞或大的断层破碎带。此外，了解水库沿岸的岸坡稳定性，也是水库区勘探工作的任务之一。有的水库修建在北方黄土区，黄土遇水有的容易塌陷。水库蓄了水，加上风浪对沿岸的冲刷，往往水就在岸坡下边掏出个空洞来，造成严重的坍岸现象。意大利的瓦依昂水库，一次库岸坍方竟达二亿立方米！

至于调查水库区和坝区的地下矿藏及其分布情况，也是勘探过程中不可忽视的，以免造成大的损失。

以上介绍的勘探项目，都是为了在建造水电站前，帮助人们去认识和了解地质情况，达到改造利用的目的。对于有利的地质条件，我们自然要充分利用；但是有的坝址和库区的地质条件较差，我们也不是一概舍之不用，而是因地制宜，采取积极措施，通过各种工程处理加以改造，同样能建造水电站。

为什么修建水电站要进行水文调查？

大家知道，在一定条件下，利用水位高低的落差，来推动水轮机，就能带动发电机发电。新安江水电站，是目前我国最大的水力发电站之一。它坝上和坝下的水位落差，几乎有上海国际饭店的两倍高，水库容量比杭州西湖大三千多倍。它每年的发电量，除了供给杭州使用之外，还向上海、南京等地输送。

发电量的大小，要看装机的容量，也就是电站水轮机总功率的大小；而水轮机的功率又取决于水流的流量和水位落差。一般说，水量大落差高，水轮机所做的功率就大，电机的发电量也相应增大。因此，修建水电站，除了要进行必要的地质勘探以外，对于水文状况的研究也是很重要的，如了解某一地区的年平均降雨量、流量、含沙量等。根据这些长年积累的观测资料进行综合分析，就能计算出水电站

的发电量，以满足工农业建设的实际需要。同时，通过测量水中的含沙量及其来源和泥沙搬动的规律，来了解水库泥沙淤积的情况，以便在坝内设置泄沙孔，解决水库泥沙的淤积问题，延长水库的寿命。

仅仅了解水流的一般规律是不够的，还要掌握水流的特殊性。如对特大暴雨造成的洪水必须有历史的、全面的认识。举个例子，我国河北省的年平均降雨量一般是五百毫米左右，但是一九六三年八月的一次大暴雨，仅七天时间，其暴雨中心区的雨量就达二千多毫米。如果认识片面，低估了当地的洪水量，洪水就会漫过水坝，造成灾害。例如资本主义国家的不少水坝，就发生过多起洪水漫过坝顶，造成水坝溃裂的严重事故。因为它们的洪水量比设计的流量要高出 1～3 倍。因此，准确掌握河道的最高洪水量，可以为设计坝顶高度及泄洪道的尺寸提供可靠的依据。此外，我们还须了解洪水在一定时期的最低水位，以确定水轮机的安装高程。

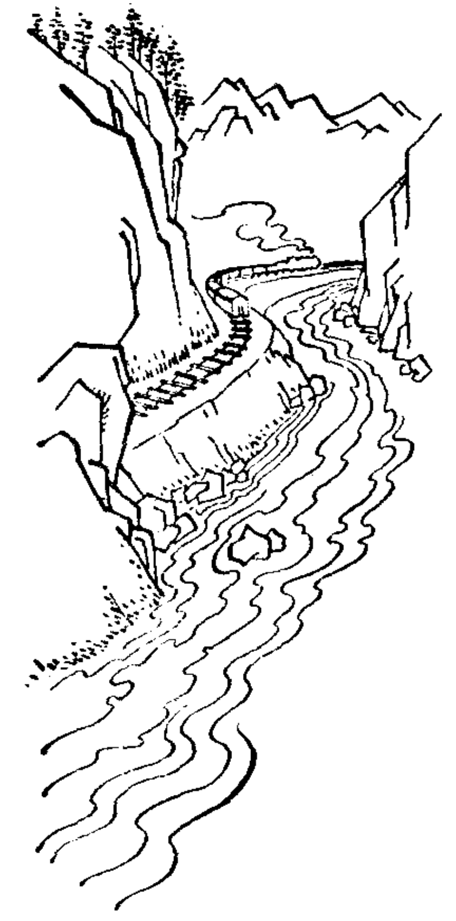
水文勘察和资料积累是件复杂细致的工作。我国劳动人民很早就注意河流水文资料的积累。如我国的太湖流域，据说早在公元八百年前就用“水则碑”——一种类似近代水尺记录的方式，长期积累了当地宝贵的洪水水位资料。解放以后，在伟大领袖毛主席和中国共产党的英明领导下，我国已建立了一支从事水文勘察工作的技术队伍，在实践

中积累了丰富的水文研究资料，促进了我国水利电力事业的发展。

为什么在山区的铁路和公路常常沿着河岸修筑?

列车在山谷里飞驰，从宽大的车窗向外望去，一边是陡峭的崖壁，一边是奔腾的河水。这是山区经常遇到的景象。

山间的铁路和公路，为什么一般总是沿着河岸修筑的呢?



人们修筑道路（不论铁路或公路)的目的，为的是运输，沟通物资交流，发展生产。所以，一条铁路或一条公路，总把许多城镇和村庄连接起来。因此可以说，道路是联系城市和乡村的“血管”。而在山区，较大的城市和村镇，一般总是分布在河流附近的。

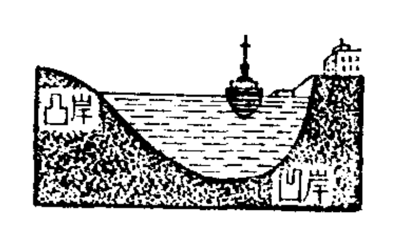
对铁路、公路本身说来，修筑在河流两岸较平坦的地形上也最方便。道路沿着河流伸展，沿着

山坡修筑，可以节省许多挖方和填方的工程量，少开凿许多隧道，同时，运输建筑材料也较方便，为人们节省大量的人力和物力。因此，“逢山找水”是山区的铁路和公路选线的一个很重要的原则。

除此以外，铁路机车和旅客，需大量的用水。沿着河岸修筑铁路，取水也比较便利。

当然，沿河选线有时也会遇到滑坡、坍塌或河水冲刷等危险。所以线路位置的选择，必须考虑各方面的因素，根据各地的具体情况而定。

为什么码头大都建筑在河流的凹岸？



我们平时如果仔细观察一下码头的位置，一定会发现多数码头都建筑在河流的凹岸上。这是什么道理呢？如果懂得了下面的知识，就能知道其中的秘密了。

天然河流由于受到各种自然条件的影响，河道绝大多数是弯曲的。水流在经过弯曲河道时，除了纵向水流以外，由于离心力的作用，又使水流倾向河流的凹岸而形成横向环流。在横向环流作用下，当表层水流流向凹岸时，使凹岸冲刷，从凹岸转向河底的水流，不断挖深着凹岸河底，并带走河底大量泥沙流向凸岸，并在重力作用下，使泥沙在凸岸

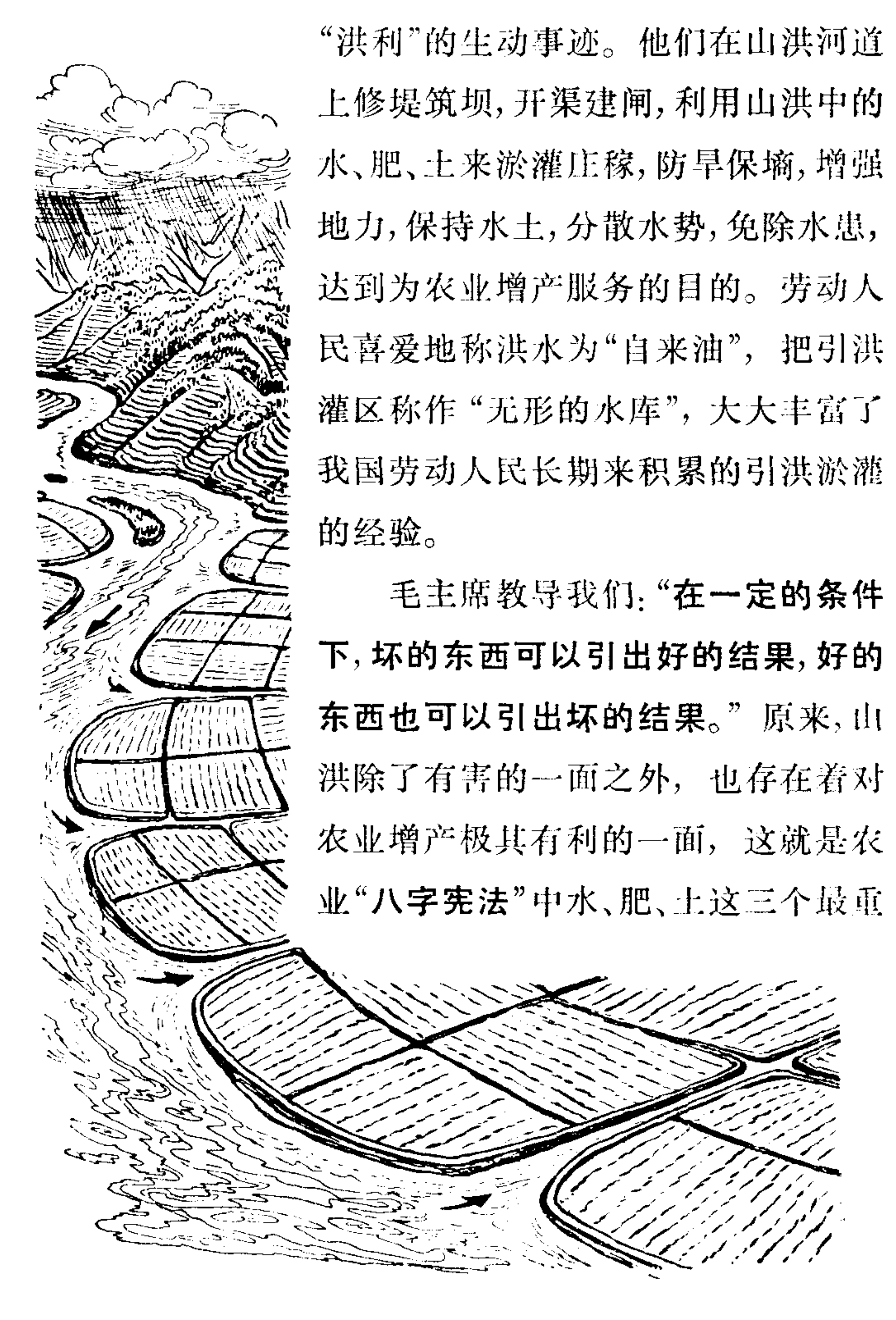
堆积。随后，表层水流又从凸岸继续向凹岸冲刷。这样不断运动的结果，凹岸河床越冲越深，而凸岸河床越积越高，使河流的主流线远离凸岸而偏向凹岸。由于凹岸河床深，所以码头建筑在这里，大轮船也能停靠。如我国长江上的重庆和武汉等码头，都是建筑在河流凹岸的。

为什么能叫山洪淤灌农田？

提起山洪，过去人们都是用“猛兽”来形容它的凶猛。山洪暴发的确来势凶猛，水流湍急，而且陡涨陡落，又夹带大量的沙石，所以经常会冲毁房屋农田，威胁沿河人民的生命财产。旧社会，剥削阶级不仅不去治理，甚至人为地造成洪水灾害，使劳动人民家破人亡。解放以后，叛徒、内奸、工贼刘少奇及其在水利战线上的代理人，不是立足于本国的先进经验，总结群众的发明创造，而是大肆推行“爬行主义”、“洋奴哲学”和“专家治水”的路线，治标不治本，竭力贩卖“以防为主”“以排为主”的消极防御的治水方法，利用山洪更是想也不敢想。

但是，正如恩格斯所指出的：“**自然界的一切归根到底是辩证地而不是形而上学地发生的。**”解放了的中国人民，在马列主义、毛泽东思想指引下，敢于破除迷信，解放思想，他们以革命的辩证法为武器，对山洪一分为二，采取“以

用为防”的积极措施，创造了引山洪淤灌农田，变“洪害”为



“洪利”的生动事迹。他们在山洪河道上修堤筑坝，开渠建闸，利用山洪中的水、肥、土来淤灌庄稼，防旱保墒，增强地力，保持水土，分散水势，免除水患，达到为农业增产服务的目的。劳动人民喜爱地称洪水为“自来油”，把引洪灌区称作“无形的水库”，大大丰富了我国劳动人民长期来积累的引洪淤灌的经验。

毛主席教导我们：**“在一定的条件下，坏的东西可以引出好的结果，好的东西也可以引出坏的结果。”**原来，山洪除了有害的一面之外，也存在着对农业增产极其有利的一面，这就是农业“**八字宪法**”中水、肥、土这三个最重

要的因素。

首先说水，在北方一些半干旱的丘陵山区，往往是十年九旱，山洪往往是唯一可利用的灌溉水源，而山洪暴发的七、八月份，正是庄稼极需水分的时节（俗称“卡脖旱”的时候），在这种时候用山洪灌溉，对农业增产是十分有利的。

其次说肥，山洪常夹有大量的腐殖质及山上放牧牲畜的粪便和无机肥料等，对增强地力，改良土壤有很大效果。下表为张家口地区通桥河和洗马林河山洪落淤后，淤泥中养分的化验结果。根据通桥河的结果计算，每亩地淤一厘米厚的泥，相当于同时施放硫酸铵 126.0 斤，过磷酸钙 125.0 斤，硫酸钾 194.0 斤，马牛粪 2900 斤。群众说：“淤灌一次万斤粪，粮食粒满成大囤。”

山洪淤泥养分含量表

含量% 项目 / 地点	氮	磷	钾	有机质
通桥河	0.206	0.170	0.802	3.8
洗马林河	0.174	0.147	0.918	2.0

再说土，利用山洪中夹带的大量细沙和淤泥进行淤灌，可变滩地为良田，增加土壤耕作层厚度，改善土壤团粒结构，对改良盐碱地也有显著的作用。

由于引洪淤灌对农业增产有以上的作用，所以增产效果是很显著的。群众非常欢迎用山洪淤灌农田，他们说："夏浇肥地又抗旱，伏天浇地如油灌，秋浇明春地不干，庄稼穗齐又饱满"。河北省蔚县杨庄大队过去流传着"千亩地挂北坡，石头比土多，无雨旱、有雨愁，雨过粪土顺坡流，丰年不过二三斗，十年九旱难丰收"的民谣。在毛主席革命路线的指引下，他们艰苦奋斗，引洪淤灌，改造农田，经过几年奋战，旱地成了山洪淤灌的梯田，粮食每年增加十万余斤，成为张家口地区亩产过黄河，平均每人向国家交售千斤粮的先进大队。

广大贫下中农，正是看到山洪的正反两个方面，逐渐掌握了山洪的规律，创造条件，利用山洪有利的一面，克服其凶恶为害的一面，促使山洪由"害"向"利"的一面转化。

比如在引洪干渠的布局上，张家口地区的贫下中农运用人民战争思想，创造了"口大、口多"（进水口尺寸大，数量多）的"多口分洪"原则。如通桥河灌区，在十几里的河道上就布置了26条干渠；涿鹿岔道河灌区在二十几里的河道上就布置了43条干渠。采用这样的原则，既可以适应山洪峰大、量小、历时短的特点，又能适应山洪水量不稳多变的特点，发挥"大水分洪，小水集中"的优点：大洪水时，各干渠全部打开，做到多引快用，迅速改变山洪的水势，将洪水引入农田；小洪水时，一般由一、二条干渠引洪，以集中山洪水

量，迅速灌完一、二条干渠所控制的面积，既节省用水又便于管理。为了做到"多引快用"，在渠口工程上还采用了"渠口大，纵坡大，迎水拦筑顺水坝"的办法，选用较陡的渠道纵坡，加大渠口进水量，以拦引更多的洪水。

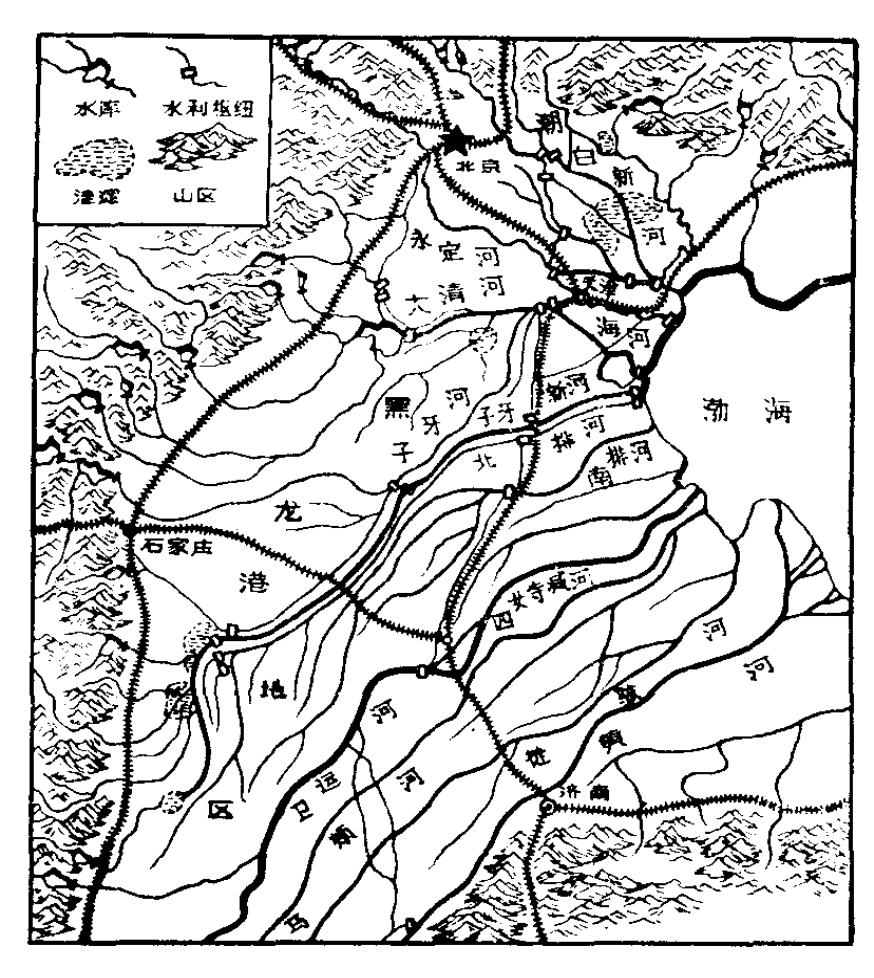
针对山洪含沙量大，泥沙容易淤积渠道的特点，在渠系布置上采用了"干渠陡又短，支、斗渐渐缓"的方法。在渠口抬高进水闸的底坎，挡住山洪中的大石头；干渠陡又短，就可防止泥沙淤积干渠不能引水；而从干渠到斗渠使其坡度逐渐减缓，这样渠中水流速度就逐渐变慢，使小石子沉在干渠内，粗沙和细沙沉在支斗渠内，剩下洪水中的细泥和有机肥进入农田。经过这样的分解过程，使河床的淤高，渠道内的沉积和田面的淤高形成有机的配合。由于有害的砂子分散在支斗渠内，进行清淤工作也很方便。

这里介绍的仅仅是灌区群众采用的部分措施，实际上群众性的创造还有很多。

怎样根治海河？

海河流域除包括北京、天津市的全部，河南、山东、山西、内蒙古自治区的一部分外，绝大部分属河北省。河北境内几条主要河流，都由海河入海，统称海河水系。海河流域内的河流大都源短流急，一遇暴雨，上万个流量（每秒钟流过

一立方米的水，称为一个流量）的洪水直泻而下，涌入海河，而海河的泄水能力只有一千多个流量，洪水一来，海河水系便泛滥成灾，千里平原，汪洋一片。据历史记载，从公元 1368 年至 1948 年，五百八十年间，水灾有三百八十七次。而且海河流域旱灾也很频繁，许多年份水旱交错，重复受灾。解放前贫下中农编了这样的民谣:“海河水，长又长，提起它来伤心肠；十年九载闹灾害，贫穷人家去逃荒，官府治河张血口，民脂民膏入私囊；穷人血泪河中淌，朝朝夕夕盼解放。”

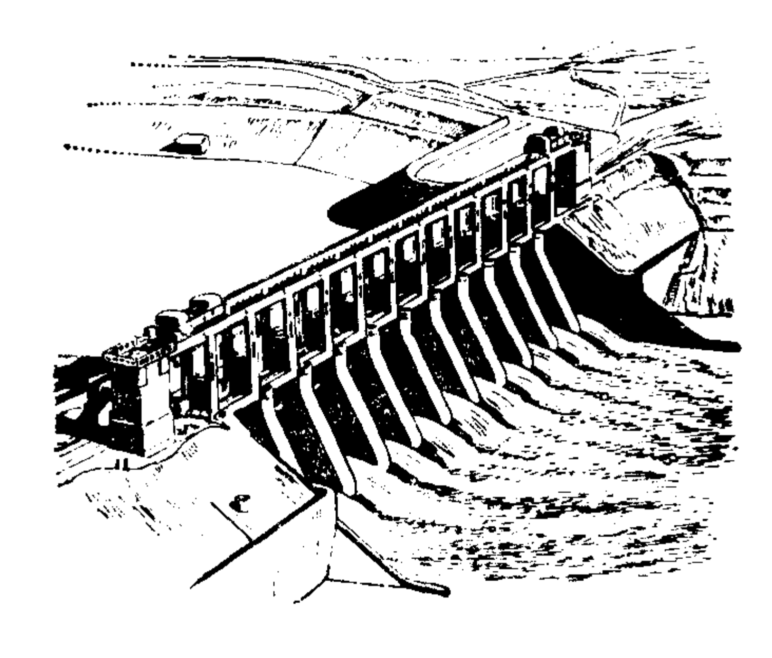


解放后，海河流域曾进行许多水利建设，但由于叛徒、内奸、工贼刘少奇的反革命修正主义路线的干扰，海河没有得到根治。1963 年，伟大领袖毛主席发出“**一定要根治海河**”的战斗号召，鼓舞着整个海河流域的几千万人民，从太

行山麓到渤海之滨，从长城内外到漳、卫河两岸，千军万马战海河，社社队队搞工程。上游山区的人民修建和扩建了一千四百多个大中小型水库，把洪水拦蓄起来。

同时，河北人民先后兴修了能够消除一千六百万亩耕地涝害的黑龙港排水工程，开挖了既宽又深的子牙新河，滏阳新河，加固了滹沱河北大堤，扩挖了独流减河，治理了大清河水系，还疏浚了几百道支流河道，开挖了几个新的洪水入海口，全部工程土方达 15 亿立方。如果把这些土方堆成一米宽、一米高的长堤，可以绕地球 37 圈，充分显示了人民群众移山填海的伟大力量。

与此同时，在西部山区进行群众性的造林，修梯田，垒石坝，控制了水土流失。在东部低洼盐碱地区开展植树、修台田、灌溉、排水、排碱、改良土壤等综合治理。几年来建立了数以千计的扬水站，打了二十多万眼机井，使得几百万亩土地变成了旱涝保收的稳产高产田。



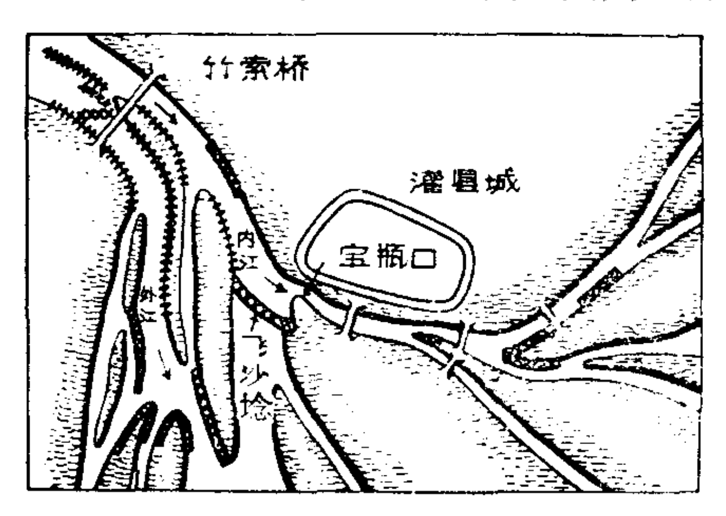
现在，河北人民已经基本上控制了海河流域的洪涝灾害，改变了这个地区长期缺粮的历

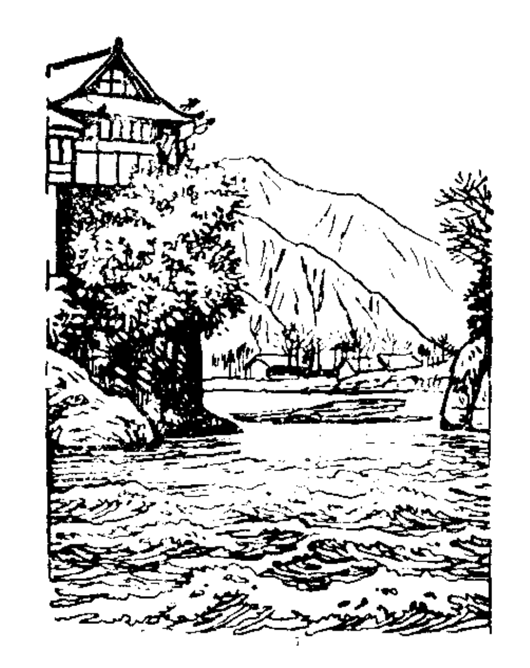
史。河北全省粮食已能自给，许多县市粮食产量达到或超过《全国农业发展纲要》规定的指标。海河流域的人民看到治河的伟大胜利，面对丰收的大好景象，不禁激动高歌："海河水，长又长，红日高照闪金光。百万愚公战海河，千年水患一扫光。大寨红花遍地开，荒滩野岭变粮仓。幸福全靠毛主席，永远革命心向党！"

古老的都江堰是怎样换新装的？

岷江一带的川西平原上，新开的灌渠纵横交错，新建的桥梁涵洞横贯渠道上下，一方方葱青茁壮的庄稼恰似铺在千里沃野上的绿色地毯。这里，就是2200多年前我国古代劳动人民为防洪灌溉而创造的都江堰水利工程。如今，经过广大群众改天换地的战斗，古老的都江堰又获得了新的生命力，它那宏伟的建设规模，焕发出社会主义的异彩。

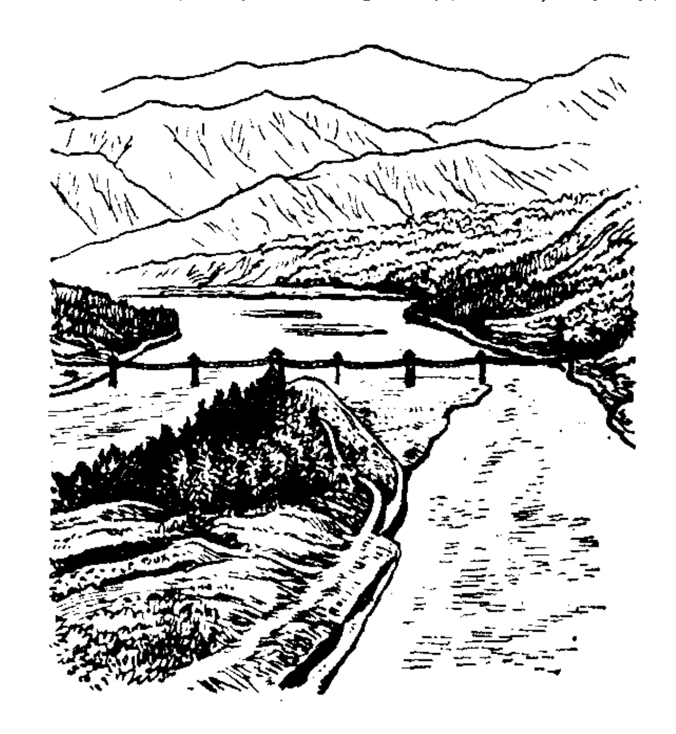
都江堰是建筑在灌县附近、岷江中心的一条大堤，把岷江分成内江和外江。都江堰前端的堰顶，尖如龟嘴，叫做都江龟嘴。外江的水滚滚而下，汇注长江；内江的水经过人工切开的





山岬，通过渠道被引入川西平原。这个引水口叫做“宝瓶口”，被切开和岸隔离的石堆叫做“离堆”。为了控制灌溉用水，在都江堰下游的内、外两江之间，修了一道飞沙埝，使内江水在平水时可以全部流入渠道；水大时，过多的水量可越过飞沙埝泄入外江。这一工程建成以后，灌溉了几百万亩的农田，有力地促进川西平原上的农业生产。劳动人民还在宝瓶口的石壁上刻了水格，观测水位变化，并积累了修治都江堰的宝贵经验。

在国民党反动派统治时期，都江堰得不到应有的维修，灌溉面积由三百万亩减少到一百九十万亩。解放后，在伟大领袖毛主席的亲切关怀下，经过广大群众的整治，灌溉面积扩大到七百万亩。为了适应蓬勃发展的社会主义农业建设的需要，无产阶级文化大革命中，四川人民遵循毛主席关于“**组织起来，向一切可以发**



挥自己力量的地方和部门进军，向生产的深度和广度进军”的教导，发扬了“愚公移山”的革命精神，对古老的都江堰展开大规模的整治：抽干“宝瓶口”，浇筑千吨混凝土，加固了这个关系到川西平原几百万亩农田灌溉的引水、分洪工程；对灌区渠道进行彻底改造，填平全部旧渠，开挖几万条新渠，重新规划农田和道路，达到沟直、路平、田园化的要求，使水源得到充分利用，渠系灌溉合理，扩大灌溉面积，而且可以发展水力、水电事业。这个巨大的改造工程，土石方量达几千万立方米，按计划需要三个冬春才能完成，然而富有光荣革命传统精神的川西革命人民，发扬了敢于斗争、敢于胜利的大无畏精神，仅用四个月的时间，便基本上完成了渠系改造的主要工程，为这一地区的农业生产大丰收，创造了有利条件。

为什么太行山上能开凿运河引水灌溉？

河南省北部的林县，位于太行山脉的东麓，境内群山林立，土薄石厚，水源奇缺，十年九旱。解放前在国民党反动派的统治下，这里是“光岭秃山头，水缺贵如油，豪门逼租债，穷人日夜愁”。因为缺水，过去，全县有一半以上的人力得常年翻山越岭到几十里外的地方去担水，全县的水浇地面积仅占全县耕地面积的百分之二，粮食亩产量从未达



到 200 斤。

解放后，林县人民在党的领导下，曾经修起三个水库和几条渠道。但是，林县境内的水源不足，每遇旱季，就会造成水库无水，渠道断流，影响农田浇灌和生活用水。

1960 年，林县人民在党的建设社会主义总路线、大跃进、人民公社三面红旗的光辉照耀下，决心改变山区的落后面貌，做新时代的“愚公”。他们遵照毛主席关于“**水利是农业的命脉**”的伟大教导，决定到山西省境内去劈山导河，把漳河水引入林县境内，彻底解决水源问题。全县人民艰苦奋斗了十年，他们在太行山的悬崖峭壁上修筑了一条总长近 3000 华里的人造天河——红旗渠，使北面山西省的漳河水翻山越岭跨沟渡桥流入林县。如今，林县已经变成“渠道绕山头，清水到处流，旱涝都不怕，年年保丰收”的富饶山区了。

人们不禁要问，为什么太行山上能修起这样巨大的人造天河？为什么能引漳河水穿山越岭来浇灌林县的农田呢？



原来，林县的北面、西面是山西高原，而林县位于这个高原的东南边缘部分。漳河在林县的北面，自西向东流，它的上源海拔高度比林县境内大部分山坡谷地还要高。因此，漳河水能够通过人工渠道穿山越岭流到地势较低的林县；同时，漳河的水量充沛，尤其在夏天雨季时，洪水还会威胁下游河北平原的农田。如果把漳河拦腰截断，逼水上山，开渠凿洞把一部分水量引到林县境内，将水量加以合理调节，不仅可避免山洪的危害，而且解决了林县缺水的困难。

“我们正在做我们的前人从来没有做过的极其光荣伟大的事业。”林县人民高举三面红旗，在艰苦卓绝的斗争中，战胜了叛徒、内奸、工贼刘少奇及其在河南代理人的破坏和阻挠，坚持了社会主义方向，同时克服了各种困难：没有测量仪器，他们就用水盆代替水平仪，木杆当作标尺用；没有

石灰自己烧，没有水泥用石砌；没有起重机，就自造土吊车、他们逢山开隧道，遇沟架渡桥（桥身有渡槽）。经过整整十年的艰苦奋战，终于削平了1250座山头，凿通了134个隧洞（总长48里），造起了150座渡桥，修建了3000多个水库和池塘，建造了14座电站，完成了全部配套工程，把林县建设成能灌溉、能排涝、能蓄水、能发电，工农业都迅速发展的社会主义新山区。

现在，林县的水浇地面积，从解放前不到一万亩，已扩大到六十万亩，连续八年获得了丰收。

怎样使黄浦江水变清？

黄浦江原是一条清水河。由于上海市区每天有大量的工业和生活污水，从苏州河、日晖港、杨树浦港和虹口等港泄入黄浦江，致使水质逐渐变黑发臭。不仅影响居民生活用水和某些工业产品的质量，而且不利于城市环境卫生。多少年来，劳动人民盼望着黄浦江水变清啊！但是，在万恶的旧社会，只不过是一种幻想。只有社会主义新中国，党和政府十分关心工农业生产和人民生活，对污水处理问题采取了一系列措施。伟大的无产阶级文化大革命，更为全面实现改造污水规划，创造了有利条件。

目前采取的主要措施是：

一、大搞技术革新，力争把污水消灭在生产过程中。在排泄污水较多的造纸、印染、化纤、电镀、皮革等行业，采用了消灭或减少污水的新工艺。如印染，实现了不烧毛、不煮炼、不丝光的"三不"新工艺，不仅提高了染织品的牢度，节约了煤炭和化工原料，而且大大减少了印染污水。

二、大力开展综合利用，从污水中为国家回收大量宝贵财富。例如，利用造纸黑液，可以制造深受贫下中农欢迎的农业肥料——"胡敏酸铵"。实际上，工业废水中包含的化工原料和贵重物质极为丰富，综合利用的潜力很大。实践证明，大力开展综合利用，既能解决工业生产上某些原料供不应求的矛盾，又可以减轻工业废水对黄浦江的污染。

三、引污水灌溉农田。就是让大量的工业和生活污水，通过地下管道引入郊县灌溉农田，不再排入黄浦江，这不仅支援了农业生产，也是实现黄浦江水变清的重要措施。在毛主席的"**备战、备荒、为人民**"的伟大战略方针指引下，一九六九年，上海市革命委员会提出了令人鼓舞的"向黄浦江、苏州河污水宣战"的战斗口号，获得了全市广大工人和贫下中农的热烈拥护和积极配合。到一九七一年初，巨大的污水灌溉工程——肇嘉浜污水引流过江灌溉渠道首期工程，已胜利建成通水。这一渠道穿过黄浦江底，横贯东郊川沙县境，直达东海，全长三十多公里，将每天近几十万吨的城市工业和生活污水，从这条渠道引向川沙县，灌溉十四个

公社的十万多亩农田。这种混流污水含有氮肥、磷肥，并有减少农作物病虫害和改良土壤的作用，同时使过去由日晖港排入黄浦江的城市污水不再污染黄浦江，在一定程度上改善了食品、印染等行业产品的质量。

现在，让我们来看看一向吹嘘为西方“文明世界”的美国吧！由于美国垄断资本集团疯狂追求利润，拚命扩军备战的结果，国内各工业城市垃圾成山、污水遍地的现象一天比一天严重。据估计，美国城市居民和工厂排出的污水每年有几十万亿吨，但是劳动人民居住的许多地方，却没有下水道，因而造成污水四溢，臭气熏天。现在美国有七个州的河流和湖泊，发现鱼类因水银中毒，已下令禁止捕鱼。这正如伟大导师列宁一针见血地指出：“**在资本主义社会里，技术和科学的进步意味着榨取血汗的艺术的进步。**”这种伴随政治、经济危机而来的社会危机，必然加速美帝国主义走向全面崩溃。

井冈山为什么这样险要？

巍峨壮丽的井冈山，位于江西西部宁冈、遂川、永新和湖南酃县等四县的交界之处，耸立在湘赣边境的罗霄山脉的中段。它是由一群高山峻岭所组成，南北相距九十里，东西宽达 180 里，周围 550 里，海拔高度多在 1500 米左右。

整个井冈山区峰峦迭嶂，地形复杂，既有四周高山峻岭环绕、崖石壁立，中间一片盆地或谷地的井状地形(井冈山里的一些村庄，往往因此而称“井”，如上井、中井、下井、小井、大井等)，又有两旁高陡山冈夹峙的条条狭长谷地；也有进口狭小，而一到谷里却很宽广的袋形谷地。它的四周，只有桐木岭、硃砂冲、双马石、八面山和黄洋界等五处可供出入(后来都筑成哨口，称为“五大哨口”)；而这些地方，如北面的黄洋界，群山起伏，连绵百里；桐木岭则是高峰突起，构成屏嶂井冈山东部的城堡；硃砂冲山高万丈，满目悬崖峭壁；而八面山和双马石，势如骏马，扼守着井冈山的西部，这真是居高临下，形势极为崎岖险要。

井冈山地势之所以会这样崎岖险要，是跟这里的地质构造和山体岩石组成的情况密切相关的。井冈山位处我国南岭构造区，地质活动比较频繁；当地壳褶皱、隆起成山时，









有大量花岗岩侵入，因此这里群山的岩石性质，以花岗岩与石英砂岩为主。后来经过断层影响及长期风化侵蚀，坚硬的花岗岩等出露地面，终于构成了如此崎岖险要的高山峻岭。

在第二次国内革命战争时期，我们伟大领袖毛主席为中国革命开辟了一条崭新的航道——以农村包围城市，武装夺取政权的光辉道路。毛主席亲自领导了秋收起义，建立了第一支工农红军，在井冈山创立了中国第一个农村革命根据地，点燃了“工农武装割据”的“星星之火”，从此，巍巍的井冈山，就成了革命的摇篮，中国革命沿着这条井冈山道路胜利向前。

“北大荒”为什么能变成“北大仓”？

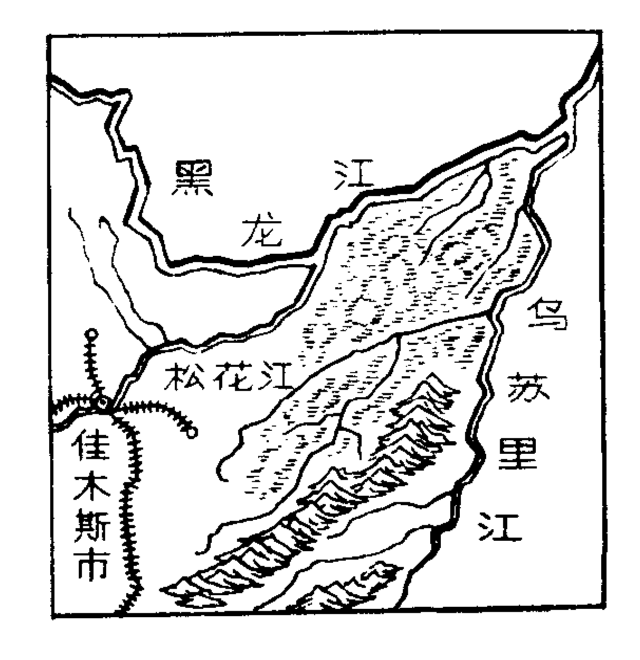
在我国东北角黑龙江省的三江平原，有一块五万多平方公里的荒原，东北两面，被乌苏里江和黑龙江所环抱；美

丽的松花江蜿蜒流过它的腹部。这里就是历史上被人们称为“北大荒”的地方。

“北大荒”地势低平(平均海拔高度约50米),山水下来不易排泄,形成地表积水,有“三江低地”之称。每逢严寒季节,地表下面常出现冻层,阻碍了地表水向下渗透;同时使地面水分蒸发减弱,造成地表沼泽化。一旦春暖冰融,水洼成片,野草棘丛遍布其间。在黑暗的旧社会,国民党反动派对它毫无办法,随它荒废下去,甚至不惜让帝国主义在那里开办什么“火犁公司”、“开拓团”,大肆掠夺我国资源。

这里的荒地,虽然沼泽化强,有其不利的一面,但是,由于有荒草落叶的淤积和腐烂,使这里的大片土地富含有机质,肥沃的黑土层约有一米厚,成为被人们利用来发展农业的有利条件。

新中国建立后,一批转业的解放军战士和自愿支援边疆建设的青年,响应党的号召,怀着豪情壮志来到这里。他们爬冰卧雪进入荒野,上山伐木造窝棚当住房;拣来当年日本鬼子遗弃的炮座、弹壳来铸造农具。在很短的时间里就开出荒地九万亩,播种四

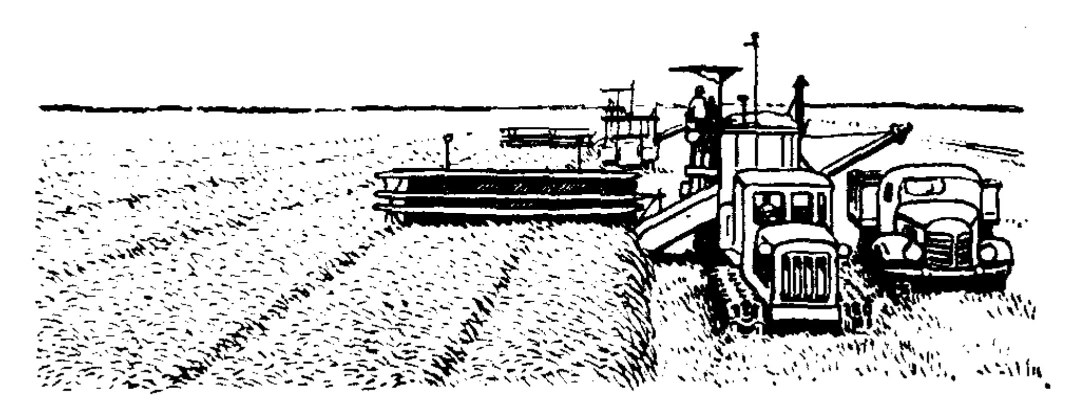


万亩，为国家增加了六百多万斤粮食。

一九五八年，响起了大跃进的春雷，北大荒进入了一个全面开发时期。国营农场在荒原上连连兴建，大批垦荒青年从祖国各地源源不断地来到这里，机械化耕作的范围也愈加广泛。

在毛主席革命路线指引下，广大农垦战士对反革命修正主义的办场路线展开了斗争，把革命精神和科学态度结合起来，抓住荒原地表水"积水"的主要矛盾，分析了积水的来源主要是洪水和降雨，便采用了"以蓄为主，结合排灌"的治水方针，在平原和荒地南面的山区建造了大量水库，拦蓄洪水，并开挖排灌水渠，使地表水排入水库，降低沼泽化程度，进一步改良土壤，并利用蓄水保证了灌溉。近几年来，农场连连获得农业丰收。

随着农业产量和机械化程度的提高，北大荒已成为全国农业生产比较先进的地区。每个农场都建立了机械修配网站。国家和农场还创办了农业科学研究所、良种繁育场、农业气象站、发电站等几十个农业生产和科学研究单位。



此外各农场还办了木材加工厂和食品、米面、榨油、酿酒等许多农副业加工厂。

文化大革命中，一批批知识青年响应伟大领袖毛主席关于“**知识青年到农村去，接受贫下中农的再教育，很有必要**”的教导，纷纷奔赴黑龙江参加农业建设，决心发扬老一辈的革命传统，誓把“北大荒”建设得更加富饶。昔日“北大荒”，如今“北大仓”，标志了社会主义社会的无比优越。

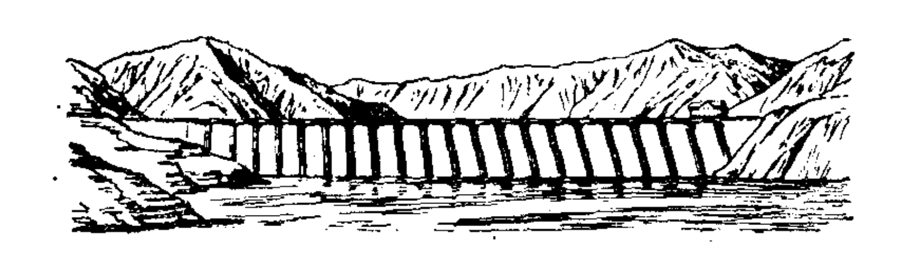
为什么能叫淮北变江南？

说到安徽的淮北，过去在人们的印象中，往往把它看成是“十年倒有九年荒”的一个多灾多难的地方。可是今天英勇的淮北人民，在毛主席革命路线的指引下，红心铁手开新篇，战天斗地创奇迹，正在重新安排淮北河山，把淮北建设得象江南那样富饶壮丽。

辽阔的淮北大地，位于淮河的北岸，是华北大平原的一部分。这里地表覆盖着黄河和淮河干支流带来的大量冲积物，土层深厚，土壤肥力较高，地势起伏平缓。发源于河南省的几条河流，如颍、涡、浍、沱等河，属于淮河流域，在这里纵横流贯，全部注入淮河。历史上淮北曾经是安徽全省开发最早的地区。十二世纪之前，淮河洪涝灾害比较少，灌溉方便，航运通畅，两岸沃野千里，在劳动人民中流传的“走千

走万，比不上淮河两岸"的传说，就是淮北当时富饶情况的写照。但是后来，受到历代封建统治阶级的破坏，特别是国民党反动派在花园口挖开黄河南堤，造成又一次黄河改道入淮，使洪水泛滥于整个淮北平原，出现了"大雨大灾，小雨小灾，无雨旱灾"的悲惨局面，淮北人民受尽了苦难。

平地一声春雷响。新中国诞生不久，我们伟大领袖毛主席以伟大的气魄，定下了根治淮河的重大决策，发出了"**一定要把淮河修好**"的号召。毛主席的亲切关怀，极大地鼓舞了亿万群众。他们坚决贯彻毛主席关于"**遇旱有水，遇涝排水**"的英明指示，实行"蓄泄兼筹"，执行上、中、下游一起动手、团结治水的方针，进行了大量的农田水利基本建设：在上游开展了山区水土保持；兴修了2000多座中小型水库和佛子岭、梅山、响洪甸、磨子潭等30多座大型水库；培修加高淮北大堤，修建蓄洪工程，整修河道，开辟了新沂河、新沭河、苏北灌溉总渠等入海出路；在平原地区开挖了新汴河等骨干排水河道，从而使灌溉面积迅速增加，大大增强了抗御洪、涝、旱灾的能力。历史上低产多灾的淮北地区，现在有成批的社队粮棉产量超过了《全国农业发展纲



要》规定的指标，成为粮食亩产过千斤、皮棉亩产过百斤的先进单位。

英雄的淮北人民，现在正乘胜前进。他们更高地举起**“农业学大寨”**的旗帜，继续大规模地兴修农田水利，大搞群众性打井活动；采用深翻土、筑台田、增施肥料等办法，大面积改良土壤；还因地制宜地扩大水稻种植面积，推广高产作物，大力建设旱涝保收稳产高产农田，实现粮食产量过长江。淮北变江南的壮丽前景就在眼前了。

为什么内蒙有广阔肥美的草原？

我国草原面积很大，遍布内蒙、新疆、青海、甘肃、西藏、宁夏、四川等省区，其中又以内蒙的草原面积最广，占全自治区总面积的一半以上。草原上遍长着 400 多种有用的牧草，为大批牲畜提供了营养丰富的饲料，而且还生长着一千多种有用的野生植物，为纺织、酿造、医药等轻工业提供了十分宝贵的原料。

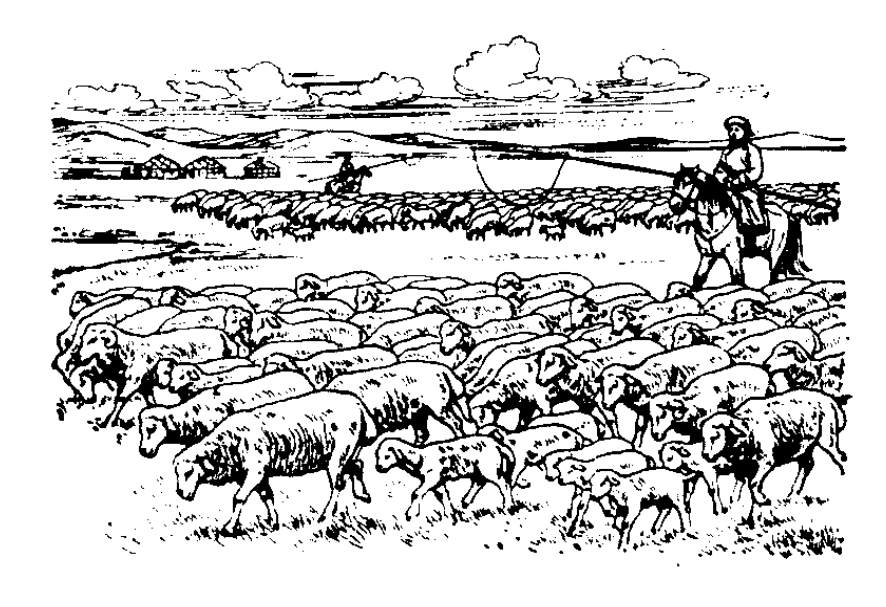
内蒙地区广阔而肥美的草原是怎样形成的呢？

“唯物辩证法的宇宙观主张从事物的内部、从一事物对他事物的关系去研究事物的发展”。内蒙草原的形成，是在内蒙地区特定的自然条件下长期发展的结果。

大家知道，各种不同的植物所要求的生长条件是不同

的。内蒙位于我国北部，是一个平均海拔 1000 米的高原，高原的东部、南部边缘环列着一带山地，北部是一片坦荡的平地，由于纬度较高，东南面又有山地阻挡，所以东南海洋上来的暖湿气流不能深入到高原内部，相反，北方来的寒冷空气则可以倾注直泻，所以内蒙气候一般是寒冷而干燥，夏秋季节，虽较温暖，雨水也较集中，但年降水量一般只有 200 毫米到 350 毫米左右，有的年份只有上述降水量的一半。在这种半旱性气候条件下，对于需要湿度较大的多年生森林来说，不能满足生长的需要，而一年生的旱生性草本植物，却能够适应生长，这样，就渐渐发展成为广阔的草原。内蒙的草原和黑龙江三江低地上的草不一样，它是属于温带干草原型的。

内蒙草原是我国一个天然牧场。但在解放前国民党反动派统治下，广大牧民遭受着牧主的残酷剥削，大片草原由于滥牧滥垦，遭到了严重的破坏，有的地方甚至寸草不生。



解放后，在伟大领袖毛主席英明领导下，千里草原换新装，畜牧业和工农业都得到了极大的发展。无产阶级文化大革命中，农业生产战线上掀起了“农业学大寨”的群众运动，各项农田基本建设为粮食增产提供了有利条件，在广阔的草原上，畜牧业更是一片兴旺景象，内蒙呼伦贝尔盟的三河牛、三河马是全国闻名的优良畜种。草原上还有很多野生黄羊和野驴，是很有用的野生动物资源。

为什么我国的气候是多种多样的？

我们伟大的祖国，有多种多样的气候。南方的珠江流域，夏季长达半年以上，终年可以看到绿色的树林。东北的黑龙江省，冬季长达半年以上，黑龙江和松花江每年有5～6个月的冰期，在江上还可以通行车马哩！中部的长江流域，则四季比较均匀，有温和的春天，炎热的夏天，凉爽的秋天，和寒冷的冬天。西南的云贵高原，四时如春。至于青藏高原的高山雪岭，则终年积雪，四时如冬。再从降水的分布来说，我国的东南部，年降水量均在1000毫米以上，台湾省东北的火烧寮，年降水量达6000毫米，是我国降水量最多的地方。西北的干旱地区，年降水量常在100毫米以下，如新疆的若羌〔qiāng〕，年降水量仅5毫米，可说是我国年降水量最少的地方。因此说，在世界上任何国家，再没有象我

国的气候这样复杂多样了！

为什么我国的气候这样复杂多样，这主要有下列几个原因。

首先是地理位置的影响。从我国所处的纬度来说，最南端的曾母暗沙位于北纬 4 度附近，距赤道只 400 多公里。北回归线穿过台湾、广东、广西和云南四省区，在此线以南的地方约占全国面积 4% 。我国的最北端是黑龙江省漠河附近的黑龙江心，那边的纬度是北纬 53 度多。从最南端的曾母暗沙到北端漠河附近的黑龙江心，共占纬度约 49 度多，南北相距约 5500 多公里，这样南北遥远的距离是世界少有的。所以难怪在冬天北方是冰天雪地的时候，南方的广州依然是日暖风和。至于从海陆位置来说，我国东部滨海，受到海洋的影响；西北的新疆和青海、甘肃等地，已深处内陆，从海洋来的湿热空气已不易深入，因此在气候上就要显得干燥了。

其次是地形的影响。一般地说，地势越高，气候越冷。例如西藏自治区和江苏省的纬度大致相同，但气候相差很大。江苏省夏季非常炎热，但西藏自治区的拉萨夏季却很温凉。此外山脉延伸的方向对气候的影响也很大，特别是东西走向的山脉。因为山脉可以阻挡气流的运行，以致它的两侧冷热干湿状况会有显著的差别。特别是我国的山脉多数成东西走向，在它的南北两面，气候的差别就更显著。

例如秦岭山脉以南四川盆地，冬季温暖湿润，大部分树木都不落叶；但秦岭以北的黄土高原，冬季就非常寒冷干燥，除了松柏等针叶树以外，树木都是落叶的，山南山北景色大不相同。

再次就是季风的影响。由于我国位于亚洲的中部和东南部，东部面临着广阔的太平洋；由于海陆之间受热和散热的快慢不同，在夏季我国的内陆受热增温快，使空气的密度变小，气压降低；同时东南海上因增温较慢，空气的密度大，气压较高，因此空气就向西北方向的内陆流动，形成东南季风。由于这种风是从湿润的海上吹来的，因此在夏季我国的东部地区普遍高温多雨。但是到了冬季，太阳直射的光线南移，使东南海上气温较高，西北内陆由于受北冰洋寒冷气流的影响，气温特别低，形成高气压，因此大量的冷空气就从西北向东南方面吹袭，这就是西北季风。因为这种季风是从寒冷的亚洲大陆吹来的，因此在冬季，除了南岭以南的地区影响较小外，全国各地普遍寒冷而干燥。

总之，由于我国的面积广大，各地所处的位置不同，再加各地的地形又不一样，特别是由于我国位于亚洲的中部和东南部，面临着太平洋，因海陆受热不同而形成的季风，对我国气候的影响特别显著。此外如沿海一带夏秋之间有台风的吹袭，中部和北部又常受温带气旋活动的影响，因此使我国各地的气候就形成非常复杂多样的特征了。

为什么东北的大森林特别多?

假如你翻开地图,就会看见在祖国的东北,分布着雄伟的大兴安岭、小兴安岭和长白山地。这些山地上满覆着郁郁葱葱的森林,象绿色的海洋,无边无际,这就是一直被人们称誉为“祖国绿色金子的宝库”。这一宝库蕴藏着我国60%的森林资源,大力支援了各地的社会主义建设。

为什么东北森林特别多呢?

以自然条件来说,影响最大的是气候条件。东北的气候虽然冬天比较冷,可没有冷到林木不能生长的程度。这里最主要的林木是兴安落叶松,这种针叶林最耐寒,也不怕艰苦,生长条件差一点(象土层薄、养分不足,甚至地下积水)也不要紧。另外几种重要林木,象樟子松、兴安白桦、蒙古栎等对生长条件要求不高,所以完全抗得过寒冷的冬天。这里夏季温度较高,一般在摄氏18~20度以上,而且这一时期降雨也多,对林木生长极有利。其它条件象土壤、地形等虽然没有平原地区好,可对于这些要求不高的树种来说,也完全可以了。

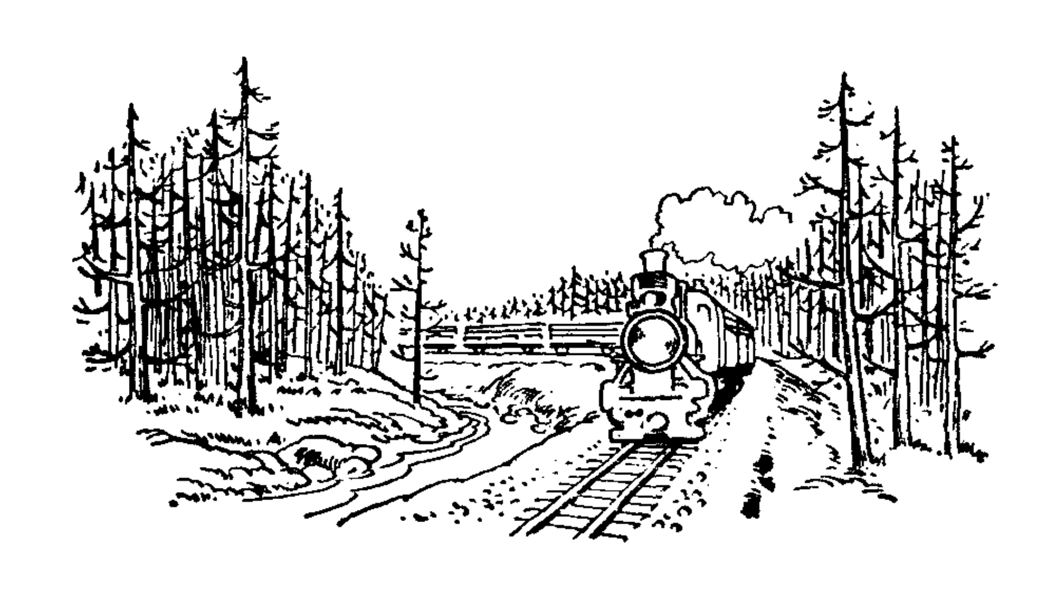
自然条件有利于林木生长,并不是决定目前有大森林的唯一条件。例如我国东部绝大部分地方自然条件要比东北好得多,为什么没有大森林呢?所以还要看历史的发展

和人类砍伐的程度。

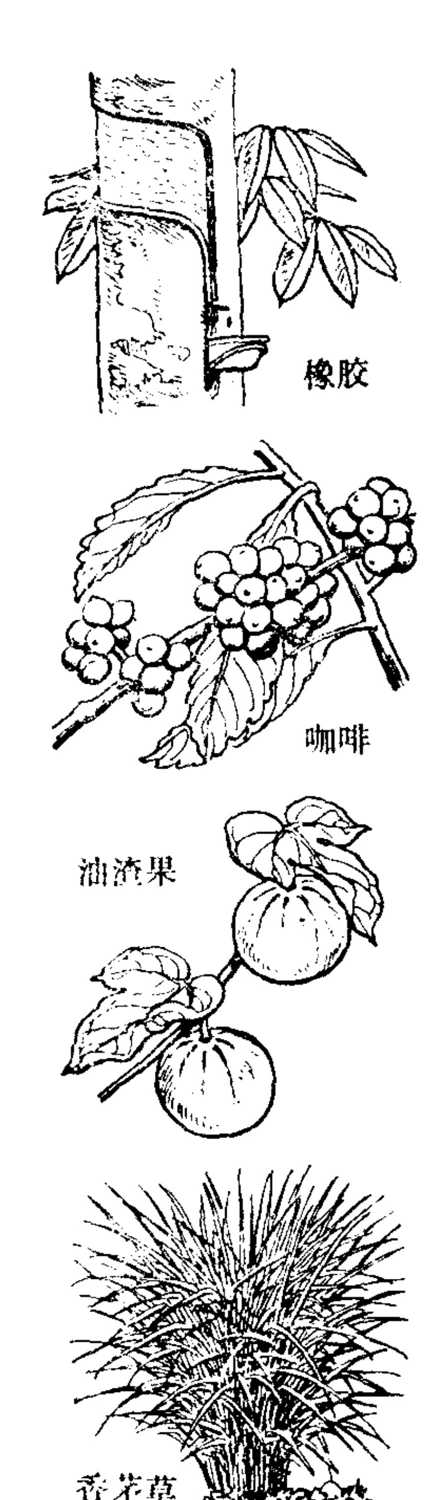
东北森林发展很早，大约在几亿年前这里已经满布着森林，后来虽然经历了大冰期，但由于这里冰化程度不大，非但没有完全被消灭，反而使一些树种得到了锻炼，增强了抗寒能力。冰期过后，森林一直在发展着，所以东北森林发育是很悠久的。

另外，东北地处边疆，在历史上离开我国经济中心较远，加以清代封建帝王把它划为禁区，不得动一木一土，森林很少砍伐。但在日本帝国主义侵占时期，这些宝贵的财富，曾遭到严重的掠夺和破坏。幸好那里及早得到解放，把森林挽救了。

解放以后，党和政府立即加以保护，封山育林，抚育幼树，有计划开采和更新，使森林得到了恢复和扩大。



为什么云南西双版纳可以种植热带作物?

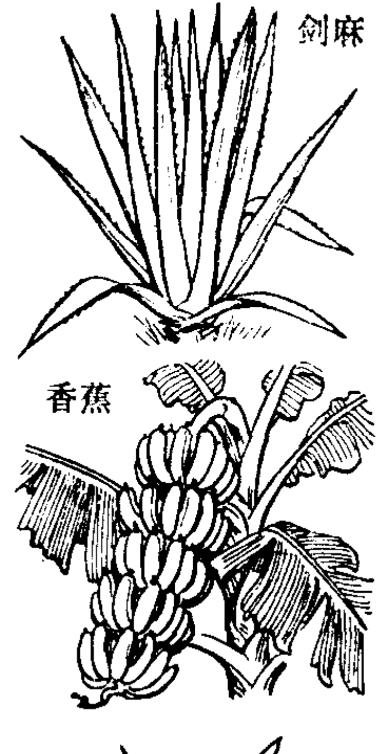


西双版纳,象一颗绿色的宝珠,闪耀在祖国的西南边疆。这里的丛山披覆着茂密的热带森林,山间是一片片广阔的平坝。水稻一年三熟,棉花春冬都可播种,种类繁多的热带经济作物更是应有尽有,如制奎宁的金鸡纳树,重要工业原料橡胶,高级纤维原料剑麻,含油量很高的油渣果和油棕,提取香料的香根、天竺葵和香茅草等。这里还盛产咖啡,茶叶四季都可采摘,又是驰名中外的"普洱茶"的产地。至于椰子、香蕉、凤梨、芒果等热带水果,更是四季不断,构成一座丰富多采的热带植物园。

西双版纳能够生长这么丰富的热带作物,和这里良好的自然条件有密切的关系。

热带作物一般适宜在地势平坦、排水通畅、土层深厚和肥沃等环境下

生长。有些热带作物,如咖啡、三叶橡胶等,特别适宜于酸性土壤。对于气候条件,一般要求高温、多雨,全年无霜冻。如剑麻、金鸡纳树、椰子等,都要求温度高、湿度大,年平均气温在摄氏 20 度以上,金鸡纳树最适宜于年平均气温在 16～24 度,年雨量在 1500～2500 毫米的条件下生成,而橡胶喜欢静风环境。


剑麻
香蕉


凤梨


油棕

至于西双版纳的地理条件,我们从地图上可以看到,它位于云南最南端,地处云南横断山脉的尾梢,地势自西北向东南逐渐下降,全区多为海拔 500～1000 米的山间盆地和山地,仅个别山峰在 2000 米以上。由于这里纬度低、海拔高度不大,北面又有连续的山地和高原阻挡了北方冷空气的南下,所以气候较炎热,年平均气温一般


普洱茶


金鸡纳树

大于摄氏 21 度，年降雨量在 1600～2000 毫米左右，全年无霜冻，长夏无冬，除一两个月的月平均气温在摄氏 15～18 度以外，其它各月平均气温都大于 18 度。来自印度洋孟加拉湾的西南季风和来自北部湾的东南气流两股潮湿空气，又给这里带来了大量雨水，雨季较长，旱季较短，同时旱季多大雾，地面常潮湿。在海拔 700 米以下的丘陵坡地、河谷盆地，生长了郁闭的热带季风雨林。在热带季风雨林下发育的土壤，主要是酸性的砖红壤型土壤。因此，西双版纳具备了生长热带作物的优良环境。



但是，西双版纳优越的地理环境，并不是种植和发展热带作物唯一的因素。

解放前，西双版纳虽然具备种植热带作物的自然条件，但在反动统治的

年代里，农业生产却十分落后，热带经济作物得不到发展，大片水田和茶园荆棘丛生，野草遍地，优良的自然条件得不到利用。“**社会主义不仅从旧社会解放了劳动者和生产资料，也解放了旧社会所无法利用的广大的自然界。**”只有社会主义的新中国，西双版纳各族人民在党和毛主席的关怀下，才充分利用了当地的有利条件，恢复并扩大了热带经济作物的种植。近年来，在毛主席关于“**抓革命、促生产、促工作、促战备**”的号召下，他们以大寨为榜样，兴修了大量水库和水渠，出现了旱季不旱、雨季不涝的年景，同时有计划地保护和培植大量热带森林，进一步改善了气候状况，促进了热带作物的更大发展。西双版纳这颗绿色的宝珠，在我国社会主义建设中，将焕发出更加灿烂的光辉。

为什么我国岭南地区有“四时皆是夏，一雨便成秋”的说法？

我国的岭南一般是指南岭山脉以南的地方，大致包括广东和广西两省区；但如广义的说，南岭山脉向东延伸到福建西境为武夷山脉，那么福建和台湾两省也可包括在内。这四个省区的气候对全国来说是最温暖的。这里几乎没有冬季，夏季则长达五六个月以上，至于海南岛，则达八个

月以上。即使是冬季，气候也还是非常温暖的，如广州和南宁，1 月份平均温度为摄氏 13 度多，福州为 10 度，台北约为 15 度。根据气候学上的标准，假如每五天的平均温度在摄氏 10 度以下才能称为冬天，那么只有福州在一年之中才有五天算是冬天。所以在冬季除了少数的日子有些地方需穿薄的棉衣外，一般只需夹衣就够了。所以这里的气候有“四时皆是夏，一雨便成秋”的说法。

那么，为什么我国岭南地区没有冬天呢？这主要是由于地理纬度和地形条件决定的。从纬度来说，我们可以从地图上看到北回归线正穿过台湾、广东和广西三个省区的中部，如果按照地理纬度来划分，这条线以南就完全是热带的范围，这条线以北属亚热带。假如以 1 月份摄氏 10 度的等温线来划分，这条等温线大约经过福州以北向西南经广东的韶关和广西的柳州、百色等地，线以南完全是无冬的地区。所以从地理纬度来说，我国的岭南地区正位于热带和亚热带之间，大部分地方都是无冬的地区。

再从地形条件来说，南岭山脉西起广西和广东两省区北部的五岭，东延为福建西部边境的武夷山脉，它的高度一般在海拔 1000～1500 米左右，它对于冬季北方南下的寒冷气流有屏障的作用，虽然有时北方强大的寒潮也可以到达岭南，而使广州和南宁等地 1 月的平均温度降至摄氏 4 度以下，但这样的次数在一年中是并不多的。再以这里的

地势北高南低(福建则是西高东低)，有利于接受从海洋方面吹来的暖湿气流，使这里的气候更显得温暖湿润，所以地形条件也是形成这里气候暖热的重要原因之一。

由于以上这两种因素的影响，所以岭南地区成为全国气候最温暖的地区。实际上这里的气候并不是以四季来分，而是分为三季。即凉季，自 11 月至 2 月，这时东北季风盛行，气候最是凉爽。暖季，自 3 月至 6 月，这时海上的暖湿气流开始进入，气温增高，降水较多。暑季，自 6 月至 10 月，常有台风侵袭，降水集中，天气最热，只有雨后才比较凉爽。

由于我国的岭南一带全年高温多雨，这就给热带作物的生长提供充足的条件了。

为什么贵州夏无酷暑、冬无严寒?

贵州省位于我国西南部，在北纬 24～29 度之间。从纬度上看是属亚热带气候。实际上全省大部分地区，夏季气温并不很高，全省 7 月份的平均温度为摄氏 24.7 度，比同纬度的湖南、江西和福建等省还低三、四度。至于境内西北部的威宁、毕节一带，夏季更觉凉爽。只在东南部的河谷地区夏季比较热，但也不象同纬度的湖南、江西等省的河谷地区温度那样高。冬季，全省大部分地区却又不很冷，中部贵阳一带 1 月份的平均温度为摄氏 5 度，穿件薄棉袄足可

御寒。

为什么贵州省具有这样的气候特点呢？毛主席教导我们：**“世界上的事情是复杂的，是由各方面的因素决定的。看问题要从各方面去看，不能只从单方面看。”**贵州地区的气候情况，除了受纬度这个因素影响之外，还与当地的地形、气流等因素有关。贵州境内大部分地区是1000米左右的高原。一般说来，地势每上升100米，气温要降低摄氏0.6度，所以海拔1000米左右的贵州高原，就比同纬度的平原地区约低摄氏6度左右。这是就气温垂直递减的一般规律而言，也是全省夏季气温不很热的主要原因。但是从某一局部地区来看，如贵阳市，由于它处于坝子（即山间小盆地）及河谷地带，地形周围比较闭塞，气温则略有偏高。

同样，由于贵州的北邻四川有秦岭和巴山的横阻，本省北部又有大娄山脉作屏障，冬季从北方南下的寒潮受到层层阻挡，因此全省比同纬度的其它各省，冬季气温又显得暖和些。如贵阳市1月平均温度为摄氏5度。全省大部分地区平均温度在摄氏10度以上的时间，长达9个月左右。全省降雨量约有1000毫米，不仅适宜种植稻米、小麦、玉米、甘薯、黄豆、花生、蚕豆等一般农作物，而且在东南河谷地区适宜发展亚热带作物，如甘蔗、香蕉、茶叶，以及各种果树。除此以外，贵州还出产多种名贵的草药和木材。

西安和汉中相隔很近，为什么气候相差很大？

陕西省的西安和汉中，离得不远，只隔着一条秦岭，而气候却大不相同。

西安，冬天冷，夏天热，多风沙，雨水少，雨期也比较短，有北国风光之称。汉中，隆冬难看到冰雪，盛夏比西安还凉快，一年到头很少刮风，从春末到秋季常常阴雨连绵，亚热带产品的甘蔗、茶、橘和柑，样样都有。这儿很象四川，是江南景象。

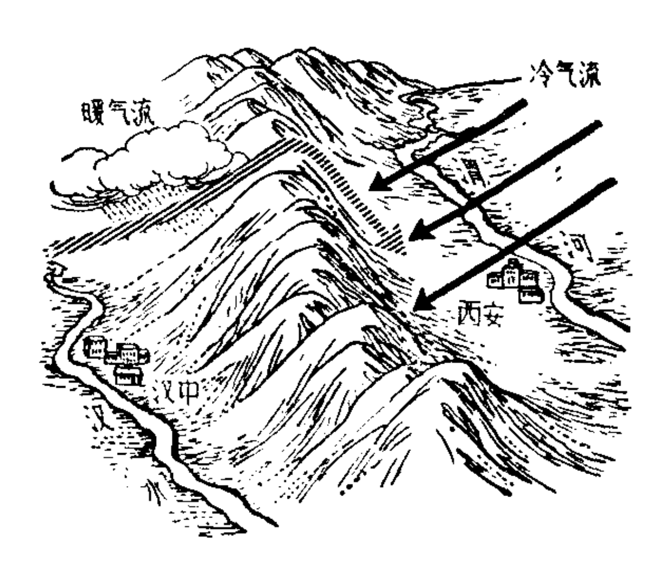
这是什么道理呢？

影响气候的条件很多，有纬度、距海远近、海拔、地形、山障和季风等。西安和汉中的纬度、距海远近、海拔都差不多。两地气候之所以相差很大，问题在于后三个条件，特别是“秦岭一山之隔”这个条件。

横亘〔gèn〕陕西南部的秦岭，既高且宽，北坡又陡（南坡斜缓）。它的宽度在 100 公里以上，海拔 1000～3000 米，最高的山峰太白山海拔 3666 米。从西安向北看，一片平野，向南望，高山突起，峰插云霄。秦岭是一条天然的巨大气候屏障。

西安位在秦岭北坡山脚下，附近是渭河平原，向北慢慢升高通向黄土高原，形势开广。每年从西北内陆吹来的冬季风，风大，又冷又干，顺着黄土高原的南坡，直袭渭河平原，所以西安最冷的时候（绝对低温），冷到摄氏零下 14 度以下，往往滴水成冰。汉中恰恰相反，它位于秦岭南麓，在秦岭和大巴山中间的汉水河谷里，几乎受不到冬季冷风的影响。因此，汉中的绝对低温还在摄氏 5 度以上，根本谈不上冷。西安秋冬多风沙，汉中四季风都比较小，也主要是由于秦岭屏障的作用。

汉中北有高大的秦岭，向东南有象走廊一样的汉水河谷通往长江中下游平原。每年夏季，从东南海洋上吹来的温暖湿润气团，顺汉江峡谷西上，直达陕南，再向前碰到秦岭，被阻上升，结云降雨，所以汉中的年降水量超过了 800 毫米，这里属于湿润区。夏季风爬过秦岭以后，一方面水蒸气减少了，另方面爬过山后沿着陡坡向下吹拂，越来温度越增高，下雨的机会减少了。因此，西安的年降水量还不到 600 毫米，比汉中差得多，这里属半湿润区。



汉中比西安偏南些，受太阳的光热多些，它又

处在群山环抱、热气容易积聚的汉中盆地里，照理说，汉中的夏天要比西安热一点，但拿最热月（7月）的平均温度来说，西安在摄氏27度以上，汉中只有26度左右。这是什么缘故呢？

大家都知道，天再热，一场雨马上就凉爽。俗话说得好，“三伏热似火，一雨便成秋”。下雨的时候，地面的一部分热量被雨水吸收，气温自然就降低了。据统计，全年降水的日数，西安92天，汉中有117.6天。每年夏季，西安经常赤日当空，万里无云，汉中却常常阴云密布，雨水断断续续地半月二十天下个不停。汉中夏季比西安的阴雨天多，这是它比西安还凉快些的基本原因。

总的说来，西安和汉中之所以相隔很近而气候差别很大，是地形、秦岭屏障和季风的相互作用的结果，这里边秦岭起的作用，占着主导地位。

为什么四川盆地多夜雨？

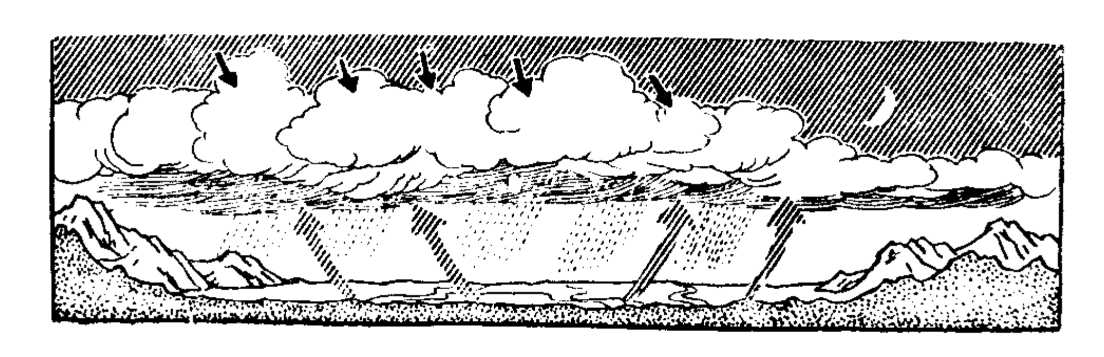
四川盆地多夜雨，所以有“巴山夜雨”的谚语。根据气象观测统计，四川盆地里的北碚〔bèi〕（在重庆北面），平均一年中夜雨占全年降雨次数的61%，春季尤多，夜雨占70%；四川盆地西部的峨眉山，平均一年中夜雨占67%，春季夜雨占69%。我国其它地区，夜雨率都没有四川盆地那样大，

象南京，一年中夜雨平均只占38%，湖南衡阳一年中夜雨只占36%。

四川盆地多夜雨的原因，主要是由于盆地内空气潮湿，天空多云。云层遮挡了部分太阳辐射，白天云下气温不易升高，对流不易发展。夜间云层能够吸收来自地面辐射的热量，再以回辐射的方式，把热量输送给地面，因此云层对地面有保暖作用，使夜间云下气温不致过低。可是云层本身善于辐射散热，其上层由于辐射散热，温度降低很快，这就形成云层上冷下暖的显著温差。于是下层暖湿空气就逐渐上升，把水蒸气带到上层，冷却凝结，使云层加厚，云中对流扰动增强，云中水滴增大，当水滴大到上升气流顶托不住时，就下降成雨。

四川盆地的夜雨，在冷暖空气交锋频繁的春季最多，如北碚，春季的夜雨率比夏季高23%。

四川盆地多夜雨，对农业生产是一个有利的条件。



为什么攀登珠穆朗玛峰和希夏邦马峰都选择在5月份?

1960年5月25日，我国三名登山运动员从北坡登上世界最高峰——珠穆朗玛峰，这是人类历史上首次从北坡攀登上世界之顶。1964年5月2日，我国十名登山英雄，胜利地把五星红旗插上希夏邦马峰顶，征服了世界上最后一座未被人们征服过的8000米以上的高峰。

1966～1968年，我国科学工作者在无产阶级文化大革命中对珠穆朗玛峰进行的科学考察活动，登山时间也选择在每年的4、5月份，主要是5月份。

登山日期都在5月份，这是不是偶然的巧合呢？

珠穆朗玛峰和希夏邦马峰在西藏高原南缘的喜马拉雅山脉中，山峰高出海面8000米以上，气候上受到高空西风急流的吹袭，强劲的山风卷起漫天雪雾，使人难辨天地。每年10月到次年3月为风季，海拔8000米左右的高空风速，有时达到每秒50米以上，使人难以立足。每年6月至9月，来自印度洋的湿热气团，沿着山谷北上，因此气温较高，湿度较大，降雨(雪)量也较多，成为这里的雨季。

这里气象变化万千，象被称为神秘的山峰的希夏邦马



峰，有时一两个月也很难找到连续三四天的好天气。只有在四五月间，正是风季和雨季交替的短暂时间，风雪较小，是登山活动的好季节。即使在这个时机，也只有两三次适宜于登山的好天气，而且每次只有两天半左右的连续好天气。登山队正是掌握了这里的气候特点，在4月份开始作好准备，最后在5月份突击攀登主峰。

在攀登过程中，登山运动员发扬了“**一不怕苦，二不怕死**”的革命精神，战胜了摄氏零下二三十度的严寒，跨过冰崖峭壁，避开隐藏着的冰雪裂缝和冰崩、雪崩的危险，克服缺乏氧气的困难，终于胜利地登上了高山之顶。

为什么高山上的冰雪终年不化？

雪花刚刚降落到地面上的时候，内部都是疏松多孔，含有40～50%的空隙。山岭高处的积雪白天在阳光照射下，表面也会融化一些，融水渗入积雪下层，赶走空隙里的空气，同时雪的重量也能使本身压缩。夜间气温降低了，融水

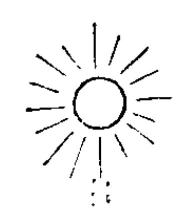
和雪花冻在一块儿，冰里有雪，雪里夹冰，冻了又融，融了又冻，雪花都变成了半透明的粒状雪。

以后，粒雪上面盖上了新雪，压力增加，压缩得更紧，内部的空隙更少，融点也降低了。粒雪再不断地经过融化和冻结，终于变成淡蓝色的冰川冰，密度竟达到每立方米800～900公斤。

日久天长，反复循环，冰川冰象树木的年轮一样，一层挨着一层，越压越紧，真正成为万年不化的冰雪了。

在雪线（是指永久积雪的一条界线，它的高度一般随纬度的增高而降低，赤道附近高至数千米，极地降至海平面）以上的高山区，由于气温低，常年保持在摄氏零度以下，那里很少下雨，总是下雪，山顶上终年覆盖着冰雪。冰雪形成后，尽管太阳光很强烈，但由于冰雪表面的反射率很大，吸收率很小，一般能够反射50～90％的光热，吸收10～50％的光热，因此冰雪总不会全都融化掉，呈现出冰雪封顶的奇景。就是位于赤道上的不少高山也不例外。

我们知道空气的热量有两个来源：一个是经过大气的太阳辐射，一个是太阳辐射被地面吸收后转变成的热能。空气直接吸收太阳辐射能的能力很有限，空气温度的升高，主要依靠来自地面的热能。高空距离地面这个热源比较远，而且高空大气中的水蒸气和微尘这类能够吸收辐射热量（主要是地面辐射）的物质也很少，因此高山地区的气温



要比地面和迫近地面的空气低。高山顶部的岩石土壤等，虽然也能吸收太阳辐射而使温度升高，但由于高山以上的大气层较薄，而且那里水汽、二氧化碳和尘埃等很少，地面辐射降温的作用很强，同时它向四周大气层放散的热量很多，所以温度仍然较低，所谓“高处不胜寒”就是这个道理。大约每上升 100 米，气温就要降低摄氏 0.6 度左右，如果上升 5000 米，气温就要降低摄氏 30 度。我们知道在赤道地区终年都是夏天，平均气温在摄氏 28 度左右，根据上面的计算，5000 米以上的高山平均气温应该在摄氏零下 2 度左右，这样，在那里的高山，如海拔 5895 米的非洲乞力马扎罗山、海拔 6272 米的南美安第斯山系的琴博腊索山等，山顶上终年积雪的现象也就不足为奇了。

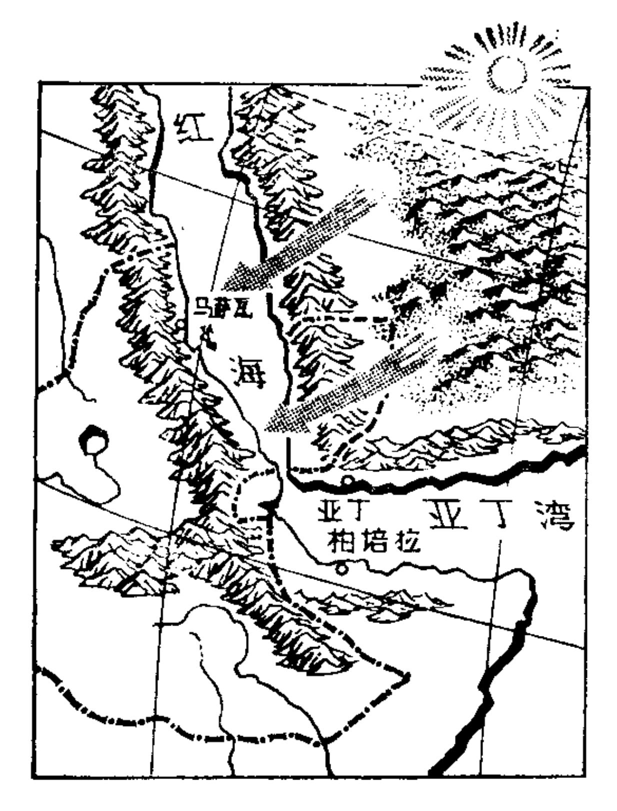
世界上最冷和最热的地方在哪里？

也许你会回答，世界上最冷的地方在南北极；最热的地方在赤道上。

实际上世界各地的气温变化，不仅和所处的纬度有密切关系，它还受到地形、大气流动等各种自然因素的影响。就以世界上全年平均最冷的地方格陵兰的埃斯密脱为例，它位于北纬 70.54 度，地处格陵兰高原的中部，海拔 3300 米。冬季有五、六十天的长夜，受不到一点阳光的照射，地面为冰雪所覆盖，加上空气比较稀薄，地面散热极快，气温必然降低。夏季虽有七十多天的长昼，但太阳高度角小，阳光微弱，地面的冰雪对阳光的反射率大，而吸收到的一些热量，又大部用来融化冰雪，所以即使是长昼，气温仍然很低。同时这里地处格陵兰高原中部，终年为高气压所控制，气流由内陆向外辐散，全年都在大陆冷风的影响之下，却得不到海洋气流的调节，因此格陵兰的埃斯密脱的全年平均气温在摄氏零下 32 度半，为世界的“寒极”。

如以 1 月份最低气温来看，要数苏联东西伯利亚的维尔霍扬斯克和奥伊米亚康地区，约在摄氏零下 50 度。这两个地方地处高纬，北极圈通过其间，温暖的海风根本吹不到，尤其是它们的东、西、南部被契尔斯基山脉和维尔霍扬斯克山脉所包围，只有北面向北冰洋敞开大门，而这两个地方又都处在谷地中，南面





的暖空气被挡在门外，而北面来的冷空气却可长驱直入，并在谷地中停滞下来，气温特别低。至于世界上绝对最低温度，是在南极洲，为摄氏零下 88 度左右。

世界上最热的地方又在哪里呢？它们是非洲的柏培拉和马萨瓦。

这两个城市的纬度都很低（柏培拉位于北纬 10.26 度，马萨瓦位于北纬 15.37 度），日照特别强烈。从东面大陆沙漠吹来的热风经过这里，空气非常干燥，雨量极少，例如马萨瓦城每年降雨量只有 180 毫米左右。同时，这里地势较低（只高出海面 9～10 米），地表砂石在强烈阳光照射下增温极快，影响下层气温急剧升高。虽然，马萨瓦位于红海海滨，柏培拉北临亚丁湾，却又被阿拉伯沙漠和非洲撒哈拉沙漠所包围，水温极高。这些因素决定了两地的炎热气候。它们的年平均气温高达摄氏 30 度左右，是世界最高的。柏培拉 7 月份的平均最高温曾上升到摄氏 47.2 度，马萨瓦 7 月份的平均温度也有 44.4 度。

而非洲的索马里，是世界绝对温度最高的地方，在阴影处测得的温度竟高达摄氏 63 度。

地球上为什么有那么多山？



在地球上，陆地的面积仅占地球表面面积的29%左右。然而，就在这比例不大的所有陆地面积中，海拔2000米以上的高山和高原却占据着陆地面积的11%，至于海拔1000米以上的山地，竟占据着陆地总面积的28%以上，共约4200万平方公里。这个面积也恰巧与整个亚洲面积相当。

地球上为什么有那么多山？

我们知道，地表形态的演变过程是异常复杂的。山地从它形成时候起就不断遭到风、雨、河流、地下水、冰川等外力的破坏作用（外力破坏作用将地形切割破碎，而其总的趋势是将物质从高处搬运到低处）。但是，“**按照唯物辩证法的观点，自然界的变化，主要地是由于自然界内部矛盾的发展。**”在漫长的历史过程中，有些早期形成的山地，会被外力所“削平”，而后来的地壳运动（即所谓内力作用），又可把它“抬升”起来，这在地貌学上称为“褶皱断块山”（如天山）。有些山地由于褶皱上升不久，而且上升运动十分强烈，外力还来不及将它削低，因此就显得特别高耸。此外，就是那些最古老的相对稳定的地块，也不是一成不变的，地壳运动仍

然存在，由于地壳运动引起的地壳断裂和火山活动，也能造成高山(如非洲乞力马扎罗山的乌呼鲁峰)。总的看来，地球上山地的形成是地壳内力作用和外力破坏作用这一矛盾双方不断斗争的结果；而地球上山地众多的现象，则说明了地壳运动分布的广泛。很多地区不但在地质历史上有过多次的“造山运动”，而且近期地壳运动仍然十分显著，如喜马拉雅山及横断山脉等目前仍在抬升。

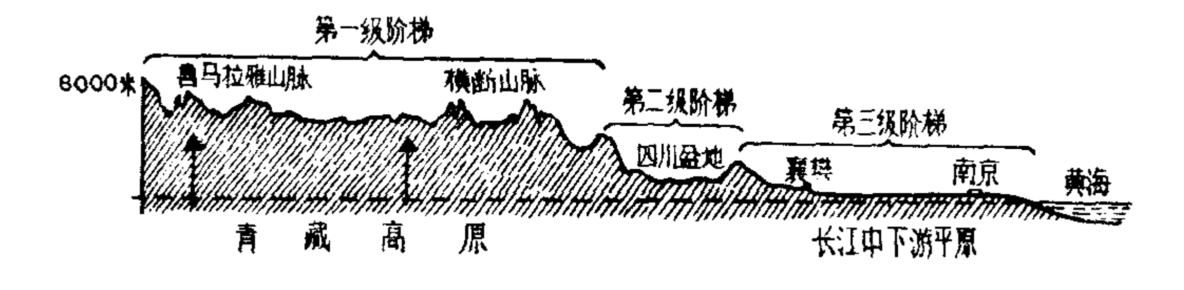
地球上有这么许多山，它们的高矮和大小各不相同，可以说找不到两座完全相同的山。这是由于形成山地地形的内力作用和外力作用这两个矛盾方面力量对比的不同，以及组成山地的岩石性质不同的缘故。在地壳上升占优势的地区，内力作用居于矛盾的主要方面，一般都保持着高大的面貌；当某地区地壳运动相对比较稳定，而外力破坏作用成为矛盾的主要方面时，山地则不断削低。地壳运动性质相似的地区，处在不同的气候条件下，由于外力作用的性质和强度的不同，如有的以流水侵蚀为主，有的以风蚀为主，也会形成不同的外形。此外，坚硬的岩石构成的山地，因其不易被剥蚀，一般较高大陡峭，软弱的岩石构成的山地就比较矮小低缓。

为什么我国东部多平地，西部多高原和高山？

在祖国 960 万平方公里的土地上，有着多种多样的地形类型。

翻开祖国的地形图，可以发现，我国西部大部分地区的地形是用褐色、棕色来表示的，只在东部地区的地形上，才分布着连片的绿色。这就说明，我国西部的地势高，多高原和高山，东部地区主要是平原和丘陵。平原是高度在海拔 200 米以下的地势平坦的地方。东部的平原，有东北平原、华北平原和长江中下游平原等。

为什么我国东部多平原、西部多高原和高山呢？这是地质历史发展的结果。我国现在的地势轮廓基本上形成于一百万年前第四纪的新构造运动。那时，大兴安岭、太行山、巫山一线以西，地体有大量上升，特别是青藏大高原，上升最为强烈，约上升了 400～6000 米。西部地区的古老山

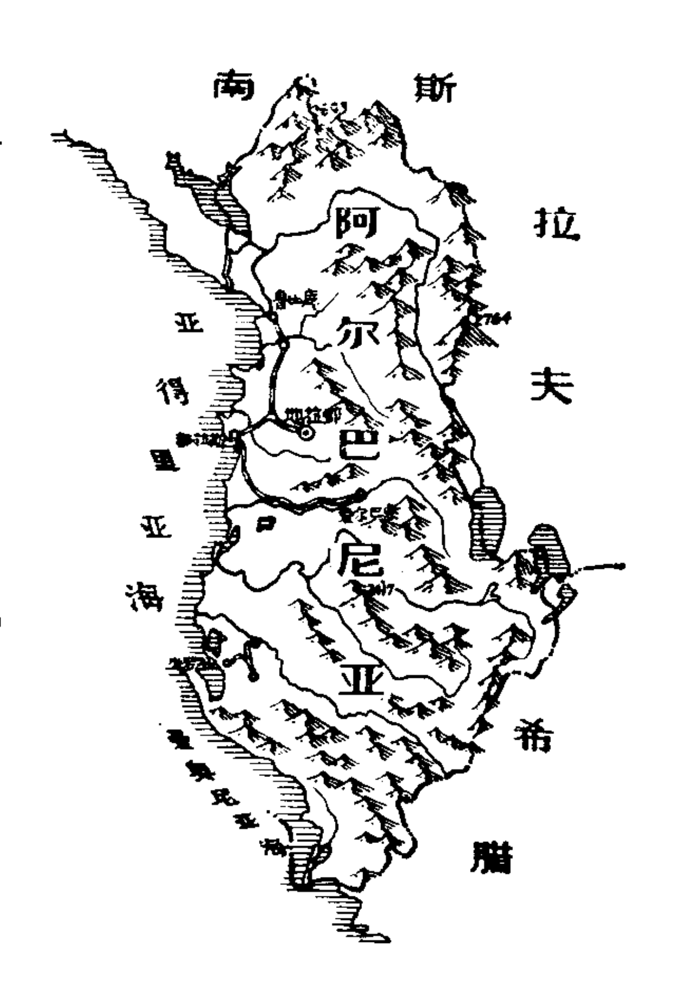


地均发生断块上升，加上风、雨、流水的侵蚀、割切，所以地势高峻，起伏较大。上升幅度较小的地区，便形成了许多广大的盆地，如四川盆地、塔里木盆地、柴达木盆地、准噶尔盆地，个别地区有下陷到海面以下的，如吐鲁番盆地。大兴安岭、太行山、巫山一线以东也发生大面积的升降运动，但这里上升的幅度不及西部强烈，因此形成了一系列的中等山地和丘陵，而东部大面积下降（如华北平原下沉了800～1000米），承受大量的河流泥沙堆积，形成了广阔的大平原，如松辽平原、华北平原和长江中下游平原等。这些平原成为我国主要的耕作农业地区。

为什么说阿尔巴尼亚是欧洲著名的多山国家？

阿尔巴尼亚是**“欧洲的一盏伟大的社会主义的明灯”**，它位于欧洲巴尔干半岛的西部。它的北、东、南三面与南斯拉夫和希腊接壤，西面隔亚得里亚海与意大利相对。阿尔巴尼亚的全国领土面积为28700多平方公里。英雄的阿尔巴尼亚人民在以恩维尔·霍查同志为首的阿尔巴尼亚劳动党的领导下，坚定地高举马克思列宁主义的革命红旗，坚持了马克思列宁主义的革命路线，采取了一系列革命化的措

施，巩固了无产阶级专政。英雄的阿尔巴尼亚是反对帝国主义和现代修正主义的坚强堡垒。



阿尔巴尼亚是个多山的国家，尤其在北部和东部山势高峻，全国有百分之三十的领土海拔在1000米以上，崇山峻岭、峰峦层迭，构成了阿尔巴尼亚地理上最大的特色。阿尔巴尼亚的山脉都是在地球上最近一次造山运动中形成的年轻褶皱山脉，它们可分成三个部分：北阿尔巴尼亚阿尔卑斯山区，一般高达2000～2600米，山势险峻崎岖；中部山区，一般高约2000～2400米，是山区向西部沿海丘陵性平原的过渡地带；南部山区，山高为1000～2000米，有些山脉直通海边，形成陡峭的海岸，卡腊布隆山象一只巨大的臂膀，从南向北伸入海中，形成著名的发罗拉海湾。阿尔巴尼亚的各个山区蕴藏有丰富的森林资源和矿藏，其中铬、镍、铜等矿产尤为著名。此外，阿尔巴尼亚的石油蕴藏量在欧洲国家中也是很丰富的。

由于高山阻挡了从北面和东面来的寒风，使中部和沿

海地区在冬季比较温暖，尤其在西南沿海地区，即使山区已是冰雪封冻的寒冬，这里还是绿草如茵，鲜花盛开。阿尔巴尼亚的冬季，是比较集中的降水季节。夏季，沿海地区很少下雨，气候炎热干燥，东部山区则比较凉爽。阿尔巴尼亚的全年降水量多在 1000 毫米以上，北部山区可达 2500 毫米。

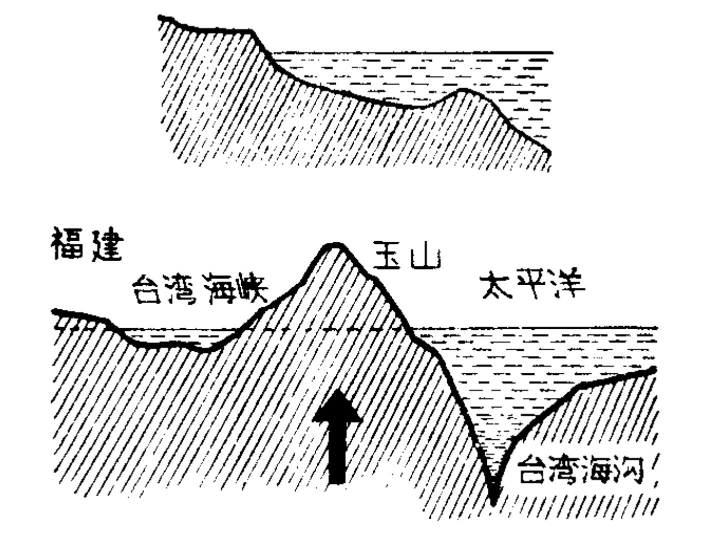
地势起伏大和雨量的丰沛，使阿尔巴尼亚的河流十分发育，河流多从东部发源，流经中部，注入亚得里亚海（如德林河、希孔比河、塞马尼河）。这些河流大多水流湍急，蕴藏有丰富的水力资源，并对农业灌溉十分便利。

解放后，在劳动党的领导下，阿尔巴尼亚社会主义革命和社会主义建设事业取得辉煌的胜利。阿尔巴尼亚已经由一个贫穷落后的国家变成为具有现代工业、集体农业的社会主义国家。在地理上，我国和阿尔巴尼亚远隔千山万水，但**“我们的心是连在一起的。”“我们之间的革命的战斗的友谊，经历过急风暴雨的考验。”**中阿两党、两国人民的伟大友谊万古长青！

为什么说台湾岛是从海底里升起来的？

美丽富饶的台湾岛自古以来就是我国不可分割的神圣领土，台湾岛又是我国第一大岛。从福建省闽江口的海坛岛到台湾省新竹市的西北海岸，只有 130 公里左右，每当

天气晴朗的时候，由海坛岛东望，可以隐隐约约地看到台湾岛上的景色。



福建和台湾民间流传着“浮福建”的说法，意思是说台湾岛是从海底里浮起来的(台湾原属福建省)。这虽是一个富有想象力的传说，却是符合地质历史变化情况的。远在五千万年以前，今天的台湾岛这个地方是浅海区。以后，由于地壳的强烈褶皱，使台湾岛隆起露出海面。后来地壳又下陷，使台湾岛没入海底。据研究，今天台湾海峡的海底，还保留着陆地上河流的痕迹。这可证明台湾岛形成后曾经下沉。直到距今 100 万年前开始的第四纪的初期，这个地方的地壳再次发生强烈活动的时候，台湾岛再度露出水面，基本上形成了现在的形貌。原来浸没在海底的火山(如北部的大屯火山)和南部海中的珊瑚礁，都随之隆起成为陆地。

由于现在的台湾岛是最近的地质时期中形成的，所以至今地壳还不很稳定，不时有地震和现代火山活动，台湾岛仍在继续上升中。而在海水不能到达的岩岸地带，还遗留着被海水侵蚀而成的阶梯状的地形。在沙岸地带，广泛分布有泻湖。泻湖原是海洋的一部分，由于地面上升，而与海

面隔离。泻湖逐渐为泥沙所填塞，使沿海的平原不断地扩大。这些都是台湾岛在继续上升的重要证据。

台湾是中华人民共和国领土不可分割的一部分。中国人民一定要解放自己的神圣领土台湾省。

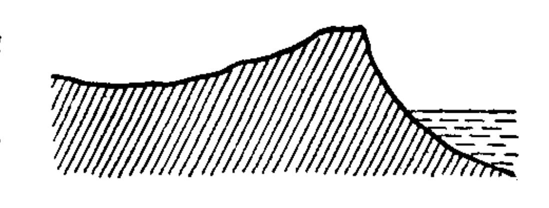
为什么说海南岛过去是和大陆连在一起的？

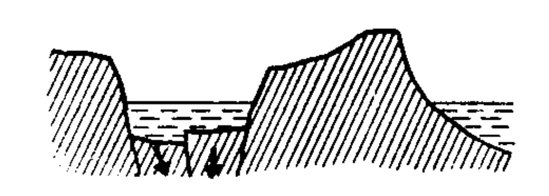
海南岛是我国第二大岛。北隔琼〔qióng〕州海峡，跟大陆上的雷州半岛相望。琼州海峡深不过60米左右，平均宽约20公里，最狭的地方只有18公里。这条波涛汹涌的海上交通要道，过去曾经是大陆的一部分。今天在海水包围中的海南岛，过去曾经跟大陆相连，在地质构造上是大陆的延续部分，地质学上称为“大陆岛”。

原来，海南岛是一个古老的地块，早在几亿年前就已经成为陆地。后来，地壳逐渐下沉，长期受到海水的侵蚀，沉积了砂岩、页岩和石灰岩。这以后，地壳隆起而重新成为陆地，随后又有花岗岩广泛侵入，造成中部和南部的花岗岩山地，但当时还跟大陆连成一片。现在广西南部的勾漏山，当年一直延长到海南岛，同五指山紧紧相接。在海南岛北部和雷州半岛



南部，现在还可以看到相同的玄武岩台地，这片玄武岩台地是在海南岛和雷州半岛分离以前，由于发生火山活动，流出大量的玄武岩流，覆盖在地面而形成的。





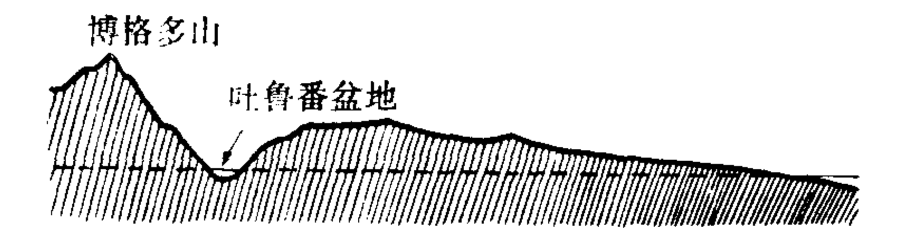
海南岛和大陆分离，大约是100万年前开始的第四纪初期的事，那时由于这里发生断层作用，形成了琼州海峡，海南岛和大陆之间才分开，独成一个大岛。

海南岛气候终年炎热，盛产可可、咖啡、油棕、剑麻等热带作物，水稻一年可以三熟。它地处海防前哨，对巩固无产阶级专政有着特殊的战略意义。海南岛革命人民正争取在最短时间内，把海南岛建设成为祖国南方海上的战斗堡垒。

为什么我国吐鲁番地区有些地面比海面还低？

“吐鲁番”这个名字，维吾尔语就是低地的意思。

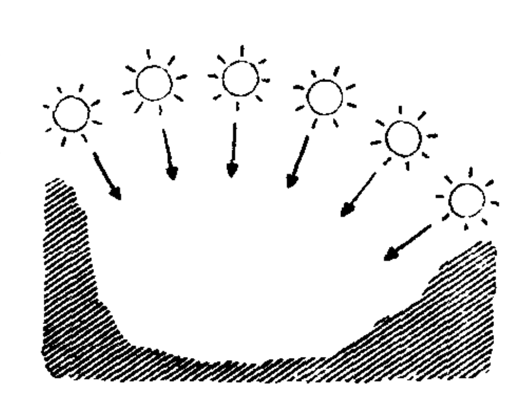
吐鲁番盆地位于新疆的天山东部。盆地东西长245公里，南北宽162公里，面积达50140平方公里，是新疆的一个重要农业区。



吐鲁番盆地大部分地区都在海拔 500 米以下，还有些地面比海平面还低。盆地四周为山地所包围，北有博格多山，西有喀拉乌成山，东部和南部有觉罗塔格山。西北诸山的高度都在 4000 米左右，东、南诸山都在 1300 米左右，其中博格多山的主峰达海拔 6500 米，而盆地的低地钟哈萨（在爱丁湖以东 25.6 公里）却位于海平面以下 293 米，是全国最低的低地。这些低地与博格多峰的高度相差达 6793 米，在这么短短的一段距离中，高度却相差这么大，确实可以说得上是自然界的一大奇观！

为什么吐鲁番盆地有些地区的地面比海面还低呢？主要是由于地质上的原因造成的。天山山地从地质构造上来看，是个古老的山地地区，在老第三纪初（距今六千万年），经过长期侵蚀，原先起伏比较平缓。但在新生代的造山运动，特别是第四纪（距今 100 万年）新构造运动时，发生强烈的断裂上升，形成许多高入云际的平行断块山体和无数的峡谷、盆地。有些盆地自第三纪以后就开始向下沉陷，直至今日仍保持着这样的发展趋势，所以盆地的地面就越来越低。吐鲁番盆地就是天山东部的一个最著名的断层盆地。世界上类似这样的情况还有不少，如西南亚的死海也是由

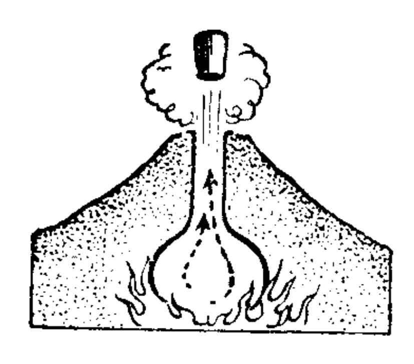
于大断层造成的，它的水面低于地中海海面 395 米（湖底低于地中海海面 792 米），是世界上最低的洼地。



吐鲁番盆地的结构呈环状分布，边缘的山地占盆地面积的 78%，盆地底部的沙漠和平原合占盆地面积的 22%。这里气候干燥，年雨量最少只 10～20 毫米。盆地内的地形，除了沙漠外，还有特殊的雅丹地形（为一系列平行的沟和岭）和波状盐漠地形（为膨胀的硬壳状的波状盐漠），这些都是世界上其它地区所罕见的特殊风成地形。

由于吐鲁番是内陆盆地，四周高山环绕，而且又远离海洋，得不到来自海洋的温凉空气的调节，加上这里夏季白昼长达 15 小时左右，土壤干燥，所以吐鲁番盆地是我国夏季最热的地区。尽管盆地内气候干旱、地形复杂，但吐鲁番人民在毛泽东思想指引下，充分发挥了人的因素，兴修了许多坎儿井、自流井和水库，扩大了灌溉面积。这里的气候，适宜棉花生长，棉纤维质量好，品种多达 200 多种，是我国西北重要的产棉区，此外，葡萄等瓜果也是闻名全国的特产。

火山为什么会喷发?



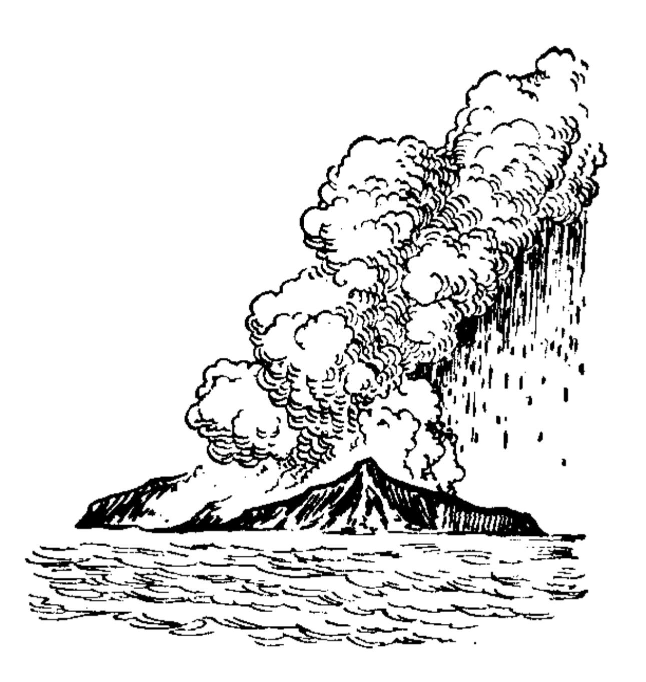
1951年5月新疆于田东苏巴什以南的昆仑山地区曾发生火山喷发,随着剧烈的响声,但见圆柱状的烟雾自山顶喷出,连续数昼仍不消散。

火山为什么会喷发呢?

"事物发展的根本原因,不是在事物的外部而是在事物的内部,在于事物内部的矛盾性。"火山喷发,是地球内部岩浆冲出地面时的现象。岩浆主要成分有钾、钠、钙、镁的硅酸盐,其次包含着大量的气体物质。平时,岩浆是被地壳紧紧包住的。由于地球内部的温度很高,岩浆不能安安静静地住下来,它老是要想逃出去。在地壳比较脆弱的部分(或是地壳某处发生了裂缝),岩浆受到的压力比较小,岩浆中的气体和水蒸气的活动力加强,并迅速膨胀起来,熔融状态的岩浆便顺着裂隙喷射而出,于是发生火山喷发。

火山喷发的强弱,与地下岩浆的性质有关。如果岩浆很稠很粘,而且含有大量气体,火山通道容易被堵塞,那么地下的岩浆要聚集很大很大的力量才能冲破它,不

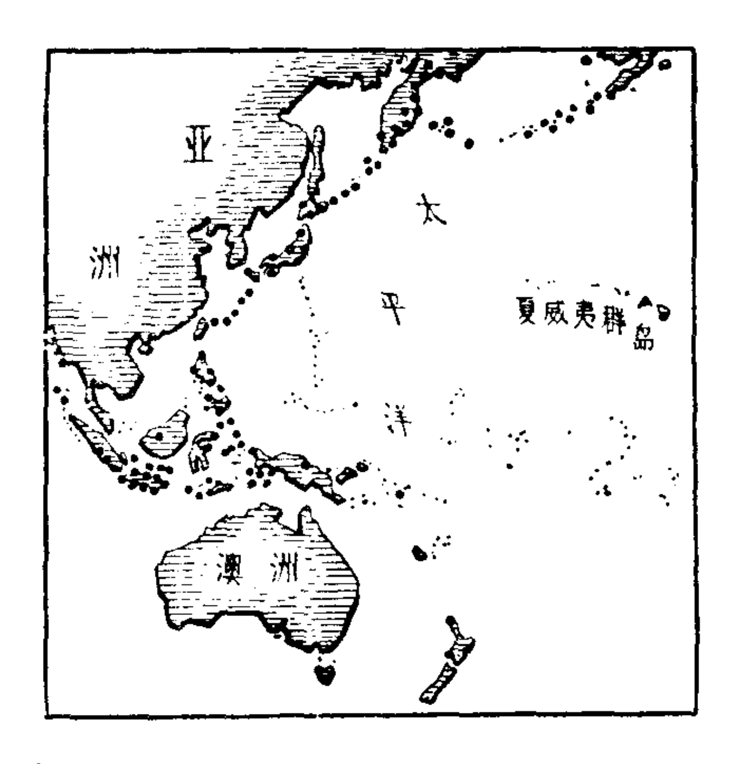
过这一冲开，就是一场大爆炸。有时候，火山喷发一次后，单是喷发出来的岩浆就有几十亿立方米，至于气体的数量，那就更大得无法估计了。如果岩浆的粘稠度不大，所含气体较少，通道比较畅通，经常有喷出活动，那么就不会有大的爆炸，如夏威夷群岛上的一些火山，就是这种情况。



火山的活动性各有不同：有的是经常喷发岩浆，成为活火山，如夏威夷群岛上的奇拉维亚火山，千百年来不断地在燃烧着；有的是喷发后需要停止一段较长的时间再恢复活动，叫做休眠火山；有的是失去了活动的能力，叫做死火山，如我国台湾省的大屯火山。

为什么日本和夏威夷群岛等地方火山特别多？

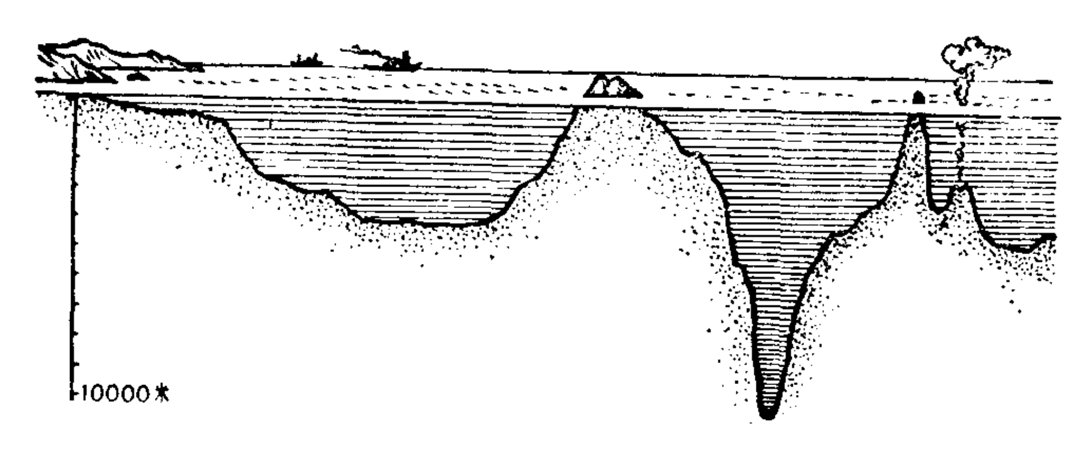
太平洋真大，它占去地球表面的三分之一。在大洋底部有许多深达 8000 米以上的凹地，最深的海沟有 11034 米



深。那里的地壳很薄，很多地区还不到10公里。而它周围的大陆地壳平均厚度有35公里左右。就是这样的地理特点，使太平洋成为火山的集中地带。

日本的位置恰好在太平洋的边缘。它和阿留申群岛、千岛群岛和菲律宾群岛，以及美洲的西海岸连成一道弧线，组成了著名的太平洋“火山环”。在这一带分布着200多座活火山，是地球上火山活动最多、最强烈的地区。实际上，这些岛屿常常是海底山脉在水面的“露头”，山脚下有很多深深的海沟；这里正是地壳厚薄变化悬殊的地带，同时还存在着巨大的断裂。所以岩浆容易沿着断裂带向上溢流，造成一次又一次的火山喷发。

在太平洋中心的夏威夷群岛也是一个洋底地壳不稳定地带，它是从深达4000～5000米的海底由于火山喷发长期积累成的群岛，群岛中最大的夏威夷岛，就是由5个熔合在一起的火山所组成的。这里熔岩中含有气体很少，岩浆粘稠度小，火山口能经常保持畅通，因此，这里的火山比较“文静”。它们很少猛烈的喷发，往往是岩浆从火山口流出



向四外散开冷却后形成玄武岩。在这个群岛上，火山喷出很频繁，但大的喷发很少，熔岩在地上流动，几乎变成一种自然景色了。在有的火山口里还分布着熔岩湖。

为什么地球上会常常发生地震?

从表面上看来，地球似乎是很平静的，所以说到地震，人们总以为是罕见的事儿。其实，完全不是这样，地球是不断地在发生着震动，据仪器观察，地球上发生的地震，每年大约有数百万次。

伟大领袖毛主席教导我们说:**“世界上的事情是复杂的，是由各方面的因素决定的。看问题要从各方面去看，不能只从单方面看。”**地震发生的原因也是很多的。

地震，常常是火山爆发的伴侣。每当火山爆发时，大量炽热的熔岩从地下喷出，可能引起地壳猛烈震动。

有些岩石由于受到侵蚀和破坏，失去位置上的平衡，从而崩坍垮落下来，也可能引起地震。

最近，人们还发现，月亮与太阳的引力也会导致地壳上层的移动，引起地震，甚至连特别强劲的风，有时也可能引起地壳震动。

尽管引起地震的原因很多，但根本原因，还是在于地球本身的矛盾性。据统计，绝大多数地震是由于地壳本身运动而造成的，称为构造地震。由于地球自转速度的不均一性，加上地壳内部热能的变化，使地壳各部分岩石受到一定的力(即地应力)的作用。地应力作用尚未超过岩石的弹性限度时，岩石会产生弹性变形，并把能量积累起来；到了地应力作用超过地壳某处岩石的强度时，就会在那里发生破裂或破裂带，或使原有的破裂带重新活动，它所积累的能量则急剧地释放出来，并以弹性波的形式向四周传播，就引起了地震。可见，地震只是现象，而地应力的变化和发展才是它的实质。不断地摸索地应力从量变到质变的活动规律，才能把握住地震的实质。

既然地震是地壳运动的一种表现，而且接连不断的发生，我们又为什么不能经常感觉出来呢？

原来，地球上发生的地震大致可分为三类：微震、弱震和强震。弱震可使器皿叮当作响，使吊钟、电灯和壁上的挂图发生摇晃。强震可以使钟摆停止走动，屋门碰撞，液体由器皿中溢出，甚至使房屋倾倒，山石崩落。强烈的地震是极为少见的，极大部分的地震是微震，因为震动微弱，除了精

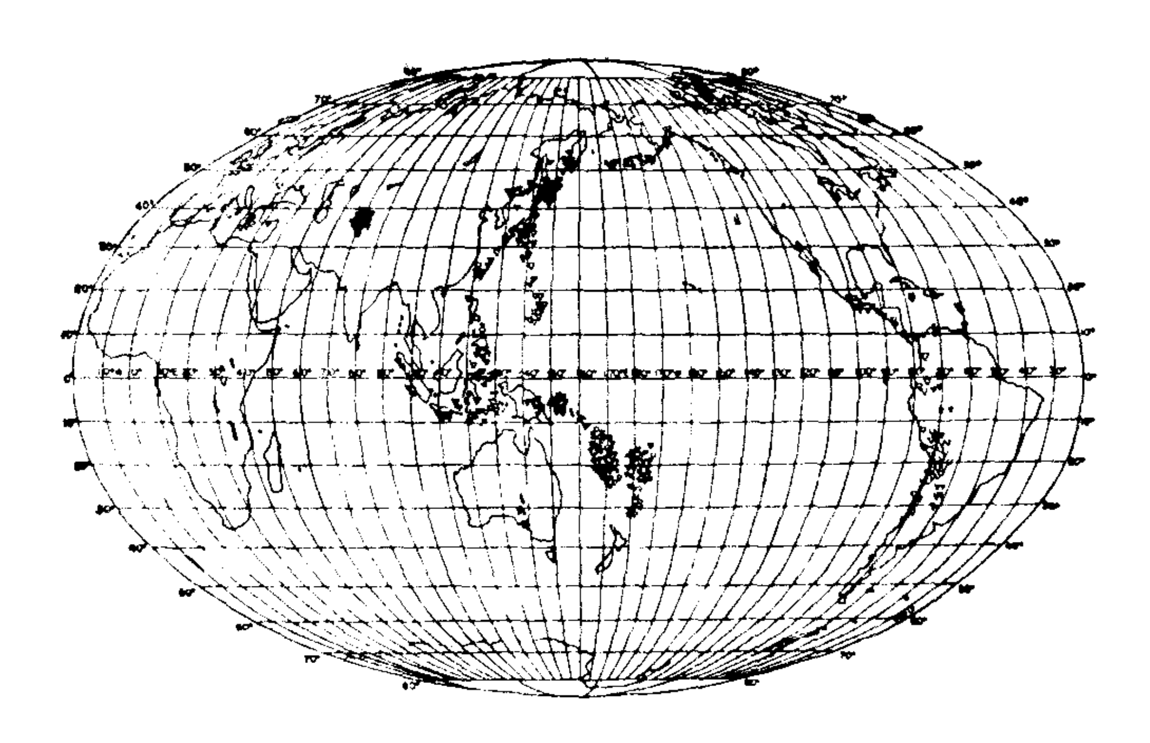
密的仪器可以观察出来外，人一般是感觉不到的。

有些地震我们人感觉不到还有一个原因。地震发源的地方叫“震源”。地震发生时会向各个方向发出震波；震波在震源处震动最大，越散向远处，震波就越减弱。如果我们距离发生地震的震源处较远，震波到达我们所在地已经变得非常微弱了，我们就感觉不出来。

在平时，人们都忙于工作或学习，城市街道上车辆和工厂里机器的震动，又往往盖过了地震所发生的震动，这也是有些微弱的地震人们感觉不出来的原因。一般在白天很少能感觉到微弱的地震，而到了夜深人静的晚上，有时倒能感觉到一些。

为什么地震活动带集中在太平洋沿岸?

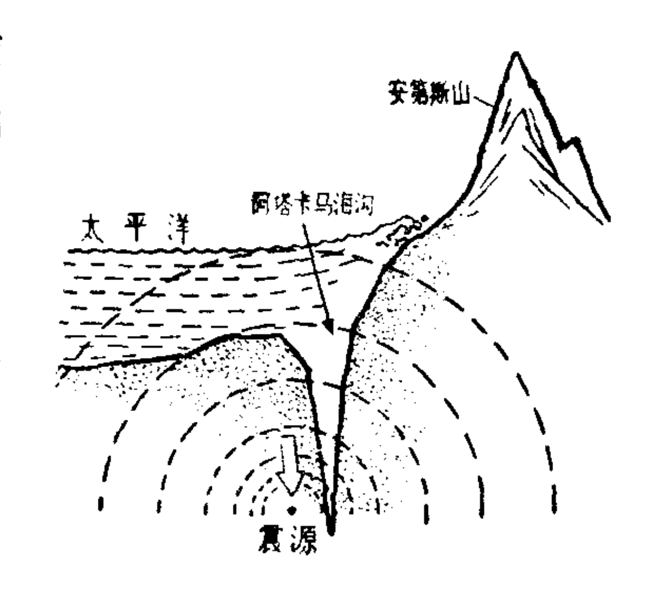
地震的地理分布有一定的规律。一般地说，地震多半发生在地壳活动性较大的地带，特别是大陆与大洋交接的地方，例如太平洋沿岸是地球上地壳构造运动非常活跃的地带，地震发生的机会也就特别多。我们在地图上可以看到太平洋四周几乎都分布着又长又深的海沟，而在太平洋东部，南北美洲太平洋沿岸纵列着高大的山脉，在太平洋的西部，环绕着一系列弧状分布的岛屿。山脉和岛屿是近代地壳运动强烈抬升区，紧接着它们的深海沟却是剧烈下降区，



山脉岛屿和深海沟之间倾斜悬殊，是地壳的脆弱部分，因此就容易发生地震，形成了太平洋沿岸的地震带。

太平洋沿岸地震带和火山带分布近于一致，决不是巧合，而正是说明了它是近代地壳构造运动强烈的地带。

地球上除太平洋沿岸外，还有一条东西方向伸延的地震带，它从欧洲地中海两岸向东伸入亚洲，影响到我国西北部和西南部地区，向南沿喜马拉雅山经印度洋到印度尼西亚群岛，和太平洋地震带相连。这条地震带也是近代地壳运动活跃的地带，同时也分布着火山。



地震能预先知道吗?

近几年来，我国华北邢台地区和西南一些地方发生了几次地震。这些地区多属于活动性构造体系的转折部分或断裂带。在党和政府的关怀下，地震灾区人民发扬了大无畏的革命精神，很快地医治了地震所造成的创伤，出现了**“抓革命，促生产”**的新局面，显示了马列主义、毛泽东思想的强大威力和社会主义制度的优越性。

既然强烈的地震会有巨大的破坏力，那么，人们能不能象预报天气一样预报地震呢?

恩格斯说：**“不论在自然科学或历史科学的领域中，都必须从既有的事实出发，因而在自然科学中必须从物质的各种实在形式和运动形式出发”**。要预报地震，就要解决三个问题：什么地方最容易发生地震?地震发生时的强度如何?地震将在什么时候发生?

前两个问题是比较容易解决的。根据大量的资料以及地质情况的研究，编制全世界和全国地震区域划分图，这种图，能够较为详细和全面地告诉我们地震的分布地区，以及各地可能发生的地震的强度。

然而，要预报地震发生的时间却比较复杂。从前题文章中我们知道，在地震过程中地应力变化有量变和质变两

个阶段，即地应力活动的能量积累阶段和突然释放阶段。为掌握事物的质变，必须先研究事物的量变，对地震预报来说，重要的是认识能量积累阶段。近年来，在应用各种物理方法来观测和测量地应力方面已经取得一定的成效。

因为地壳岩体发生形变是地应力作用的直接反映，所以在地震预报工作中还需要观测大地的形变，例如沿活动性断裂带广泛进行断层位移的测量、快速精密的大地形变测量等。

现已发现，强烈的地震发生前，地面会发生缓慢的倾斜和弯曲，因此人们可以利用地表倾角仪来进行观测。如果地表倾斜度发生异常的变化，往往预示着地震即将到来。此外，还发现，在地震发生过程中，地下物质的变动，伴有一定的声响，因此人们设想可以把灵敏度很高的收音设备埋在地下，收听地震前地下发出的嘈杂声，根据声音的变化来预测地震。最近，人们还发现地震与海平面变化及天体运转有一定的关系。

有些自然现象，好象是地震的“先兆”。如有些地区地震发生前，常可观察到蛇兔迁徙、鸡犬不宁等现象。这些现象的产生，也可能是由于动物对地震的感觉特别敏锐的缘故。

地震虽有一定的破坏力，但人们可以通过预测来最大限度地减少损失。在伟大领袖毛主席和中国共产党的领导

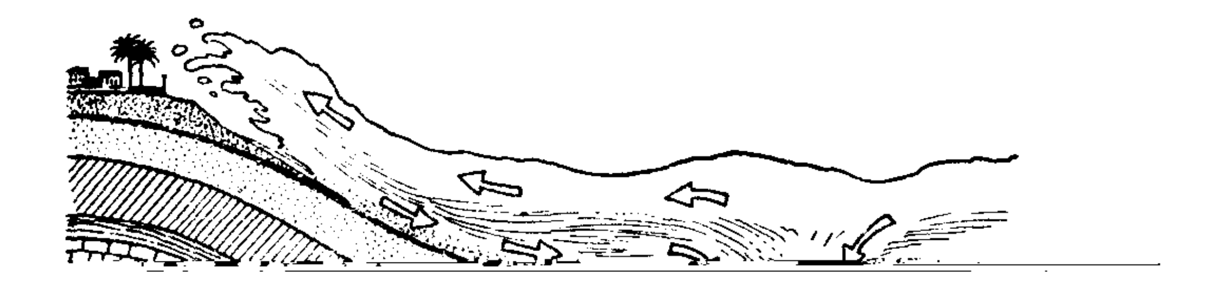
下，一支以工农兵为主体的地震研究科学队伍，正在为进一步研究地震预报工作日夜奋战着。

为什么会发生海啸？

俗话说："无风不起浪。"在一般情况下，确是如此。但有时尽管海上没有风暴，波涛却特别汹涌，高达数米的巨浪会突然冲上海岸，然后，又退回海中，有时甚至几进几退，造成严重的破坏。这种现象被称为海啸。1960 年 5 月智利大地震所引起的海啸，是近年来强度最大的一次。海浪以极快的速度涌向岸边，浪头高达 6 米多，海水一下子退去，一下子又涨起，持续了半天多。不仅智利遭受这次海啸的灾害，海浪还从智利沿海以每小时 640 多公里的速度横扫太平洋，袭击夏威夷岛，甚至冲击到远离震源 17000 公里的日本的太平洋沿岸，浪高将近 4 米。

为什么会发生海啸呢？

最主要的原因是海底的地壳发生了断裂，有的地方下陷，有的地方升起，引起剧烈的震动，产生巨大的波浪，传至岸边或港湾时，使水位暴涨，冲向陆地，产生巨大的破坏作用。1923 年 9 月 1 日著名的日本大地震发生时，横滨受到了海浪的冲击，卷走了不少建筑物。事后发现，那里附近的海底不仅断了开来，并有巨大的移动，隆起与下陷的部分高

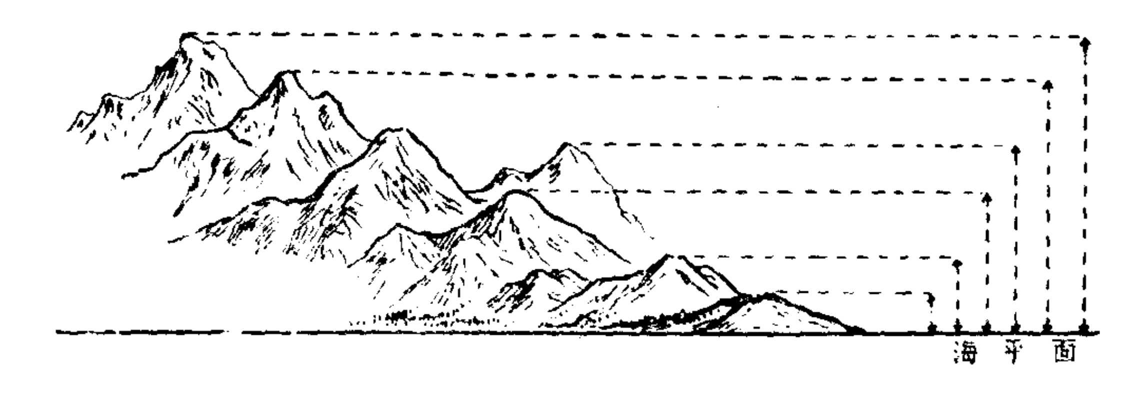


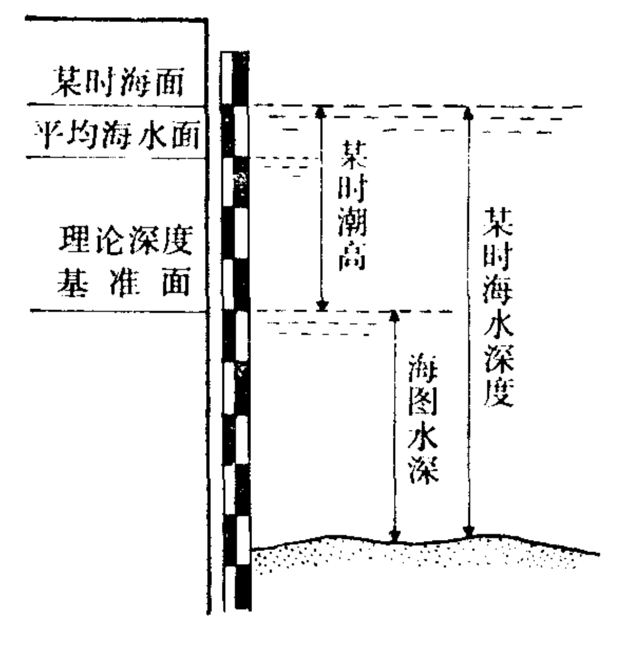
刻在起伏变化着吗？怎么以它作标准呢？

虽然海面时而波涛汹涌，时而微波荡漾，不停地升降变化，但是我们可以根据不同时间所测出的海水水位高度，来求得平均海平面。某一地点的海平面每年有些变化，但是长年平均海平面的位置是基本不变的。海洋包围着大陆和岛屿，因此，用海平面作为测量高程的起算零点是最合适了。相反，比如取云贵高原某一个平面作为起算零点的话，那全国不少地方的高程都在这零点下面，都是负数，使用上就很不方便。

世界各地有很多不同的海平面，各国都是分别选择一个海平面作为本国测量高程的基准面的。过去，我国有好几个零点，如大沽零点，吴淞零点等，很不统一。解放以后，在党的领导下，为在我国建立一个统一的高程系统，便统一采用了黄海平均海平面。它是根据青岛在解放后若干年内实际平均潮水位而定的。珠穆朗玛峰 8000 多米高，就是指在黄海平均海平面以上的高程，即海拔高度。

海面在不断升降变化，平均海平面不能使它保持不动。





为此，我们设法把平均海平面的高程在岸上用记号固定下来。如黄海平均海平面的零点高程就在岸上用记号固定下来，这个高程记号叫作水准点，全国各地测量高程时，就同这记号进行比较。但各地水准点高程如果都直接接到黄海零点，就太麻烦了。为了便于各地测高，就在全国布置着许许多多的水准点，星罗棋布，纵横交错，象网一样。在任一地点建造厂房或宿舍，如果要知道该处地面高程的话，只要找出附近一个水准点高程，和它进行比较就可知道。

测量山峰和地面高程是采用平均海平面为零点，向上计算的。测量海洋的深度一般则采用海图深度基准面为零点，向下计算的。通常航海人员都要看海图，以海图水深作为航行依据。在我国，海图基面是根据潮汐水位资料和有关天文数据用一套计算方法，算出理论上可能出现的最低海水面，用这作为零点计算海水深度。这个海图基准面也叫理论深度基准面。它和实际出现的最低海水面基本上是符合的。

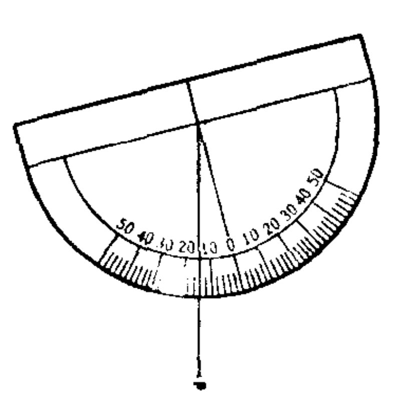
为什么沿海测量海水深度不用平均海平面，而用理论

上可能出现的最低潮面呢？因为海平面是每小时水位的平均值，实际的海水面几乎有一半时间是处于海平面以下。所以，如果用海平面来测量海水深度的话，就和陆地上采用云贵高原作为起算高程零点一样，十分不方便。毛主席教导我们说：**“人们要想得到工作的胜利即得到预想的结果，一定要使自己的思想合于客观外界的规律性”**。所以，我们在沿海用海图基准面作为测量海水深度的零点就比较理想，在航行上，既经济又安全。算出理论基面和海平面的差数，还可和地面高程联系起来。海图水深加上所在海区当时的潮汐高度，就是该海区当时水面到海底的实际水深。

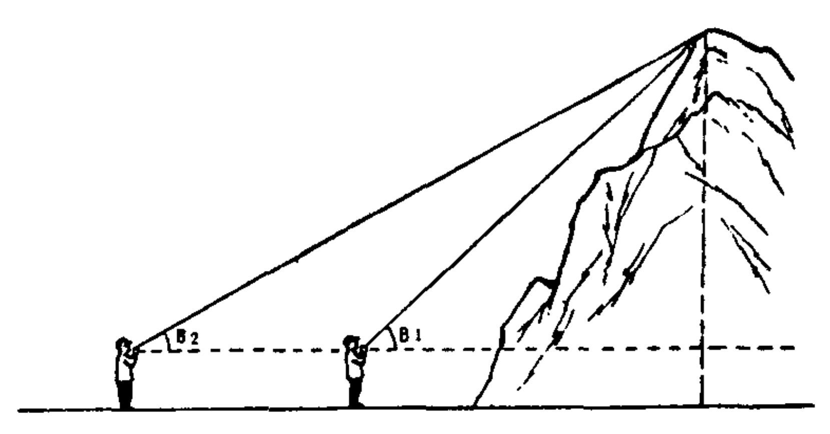
总之，以平均海平面为零点，能测出任一地点的高程，全国各地的高程就能统一起来，可以绘制全国的地形图。根据海图基面为零点就可测出任一海区的海图水深，同样可以相当准确地把世界各个海区的深度线测绘在图上。

怎样知道山有多高？

很早以前，劳动人民就创造了许多测定高度的方法。其中一种是用几何的方法和简单的自制仪器——测斜器，来测量山的高度。

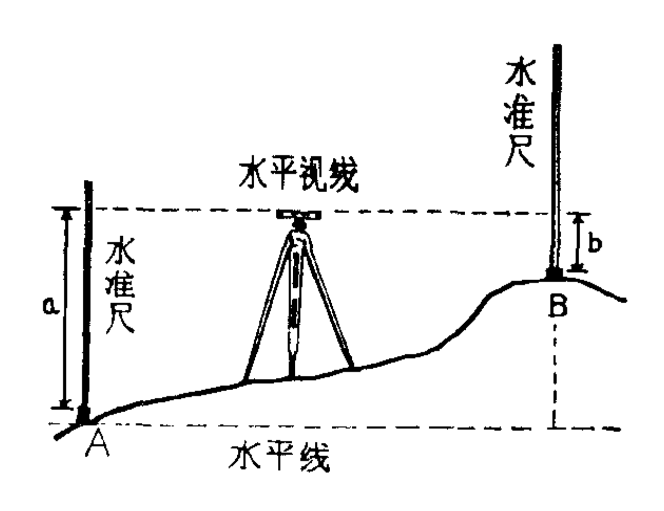


测斜器是在一块 15×20 厘米的



纸板(或木板)上，画一个半圆分度圈，在圆心系一条带有重锤的细绳。利用它就可以测量山的高度了。

测量时，站在山脚下用手握住测斜器的一端，沿着木板上的长边，用眼睛照准山的顶点。这时，测斜器的零点就离开了重锤的细线，构成一个角度，这个角就是视线的倾斜角。然后再后退(或前进)一段已知的距离，用同样的方法测得第二次视线的倾斜角。根据两次测得的角值和后退(或前进)的距离，你就能够在纸上画出缩小 200 或 500 倍的三角形。在图上量出从两条视线的交点到底边延长线的垂直距离，乘上画三角形时缩小的倍数(加上你眼睛离地面的高度)，就是山的高度。此外，人们利用水准仪，通过简单的测量和计算，也可以测得山的高度（从图中可看出，用水准尺 a 减去水准尺 b 的高度，就是 B 点山顶距离 A 点水平线的高度），叫做几何水准测量。



这种方法使用比较方便，准确度较高，铁路、水利、国防工程上，都被广泛采用。不过要记住，以上两种方法测得的高度，是山顶离所在地地面的高度，不是山的海拔高度。如果你站在海拔数千米的高原上测量，你就得把测得的高度，加上高原的海拔高度，才是这座山的海拔高度。

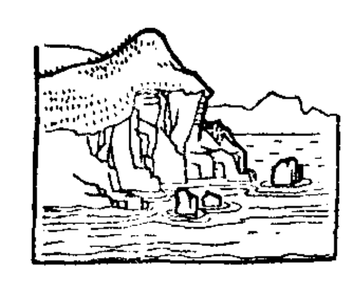
为什么有的海岸陡峭曲折，有的海岸平缓？

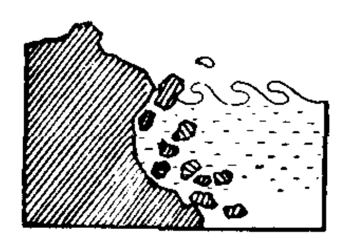
在地球上，有的海岸线比较曲折，形成复杂的港湾；有的海岸则比较平缓，缓缓没入海中。

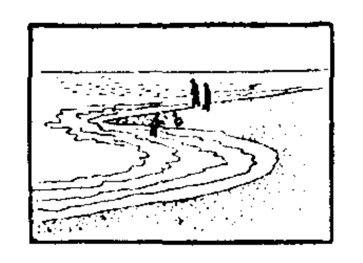
海岸的形态为什么会有这些不同呢？

海岸的升降运动是重要原因之一。如果海岸下沉，海水就会漫上大陆，淹没平原、河谷、山沟，使从前的高山峻岭变成海滨的悬崖峭壁，形成险峻的港湾，如我国南方的海岸有不少是这种形态的；如果海岸地势升高，则能使海滨的沙滩升出水面，形成平缓的海岸。

熟悉最近地质时期地球活动情况的读者，看了上面的解释，可能会引起怀疑，因为我国北方的海岸在最近历史时期也是以下沉为主的，那么为什么北方的海岸反而很平缓呢？这是因为河流给那里带来了大量泥沙，不断填入大









海，非但抵消了海岸地壳下沉的作用，使海洋不能向大陆扩张，而且迫使海洋在陆地面前退缩，象黄河河口一带的海岸，目前还在向海中推进呢！只有在山东半岛等地方，由于入海的河流不大，带去的泥沙很少，不能在海滨淤积成广大的平原浅滩，因此保持了港湾较多的特点。

此外，还与沿海陆地的地形有密切关系。一般紧连着广阔平原的海岸线比较平缓，如苏北沿海一带；而与山峦毗连的海岸线则比较曲折，如闽、浙沿海一带。当然也有例外。

海岸所以有各种不同的形态，海浪的作用也是不容忽视的。海浪以巨大的力量一刻不停地冲击着海岸，迫使它后退。在这种情况下，硬的岩石受海浪破坏比较少；软的岩石渐渐侵蚀后退。在许多地方，组成海岸的软、硬岩层又常是层层相间的，如果它们排列的方向正好与海岸线方向垂直的话，软的岩层在海水侵蚀下，就会深深地凹进，形成狭长的海湾；硬岩层则凸出成为半岛，如果软硬不同的岩层排列的方向正好与海岸线一致，这时尽管有软硬的不同，但沿着海岸分布的全是软岩层或硬岩层，受破坏时速度大致相同，所以不能形成曲折复杂的海湾，而只会形成

平缓的海岸。

现在你明白今天我们看见的海岸线所以会有的平缓、有的曲折的道理了吧！它们是地球上多种因素共同作用的结果。

海岸线的位置为什么会经常变化？

当你打开地图一看，海与陆地交界的海岸线有的象条直线，有的弯弯曲曲，什么形状都有。而且，这些海岸线还经常在变化着呢！

毛主席教导说："**整个地球及地球各部分的地理和气候也是变化着的**"。海岸线也是这样，它的位置同样是经常变迁的。例如我国最大的城市上海及附近一些地方在2000～4000年前，还是一片波涛汹涌的大海，那时的海岸线在浙江的嘉善——上海县——江苏的太仓一带，以后海水才逐渐退出，以致形成目前的海岸线。我国的另一个大城市天津在公元前也是一片大海，那时海岸线在河北省的沧县和天津西侧一带的连线上。平原海岸线不断在变化，同样山边海岸线也在变化。广东省琼州半岛东侧的海康县，几千年以前的海岸线在现在的海岸线西边约15公里。

海岸线是否都向海洋推移呢？不是的。我们从近100万年（即地质年表中属第四纪）中的海洋变化就可以知道，

海岸线是有进有退的。仍以天津为例，在第四纪中，这里至少发生过两次海水入侵，当两次海水退出时最远的海岸线，有人认为曾到达山东省的长山列岛，但从现在来看，海岸线相对地又向陆地退了。

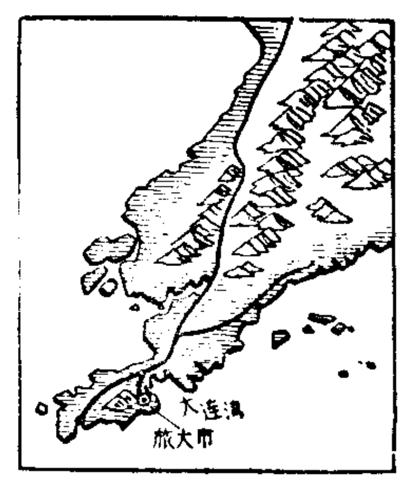
那么，为什么会产生海岸线如此巨大的变化呢？其中主要原因是地壳的运动。由于地壳长期的升降活动影响，引起了海水的侵入（海浸）和大海的撤离（海退），地质上称为“造陆运动”。在漫长的地质年代中，地球上发生过多次的海浸和海退现象。直到现代还是这样。有人推算过，比较稳定的山东海岸，纯粹由于地壳运动造成垂直上升，每年升高为 1.8 毫米，你别以为这数字太小，其实要以万年或几十万年来计算的话，又该多惊人呀！其次，由于覆盖在陆地或高山上的冰盖数量很大，经计算，如果世界上这些冰盖都融化了，那么海平面将要升高几十米，所以当地球表面温度作长时间的升高，冰盖融化，水流入海，海平面则相应升高，海岸线也就大大的向陆地推进；相反，当温度相对下降，则冰盖又扩展加厚，海面渐趋降低，海岸线就向海洋推进。再次，当河流将大量泥沙带入海洋时，泥沙在海岸附近逐渐堆积，长年累月，沉积为陆地，海岸线就向海推移。例如黄河是世界上含泥沙量最多的一条河流，它每年入海的泥沙多达十几亿吨。仅 1947～1959 年的十二年间，黄河河口由于泥沙沉积，每年平均向海伸长 1.7～2 公里，附近的海岸线

也相应向海推移。无怪乎有人认为，渤海海岸线逐渐向外推移，是由于黄河泥沙的入海堆积而成的。

毛主席教导我们：“**自然科学是人们争取自由的一种武装。**”我们知道了海岸线变迁的原因，就可以在海退区进行人工围垦而加以利用，同时在海浸区采取筑堤等等措施，防范海水内侵，保护土地和庄稼。

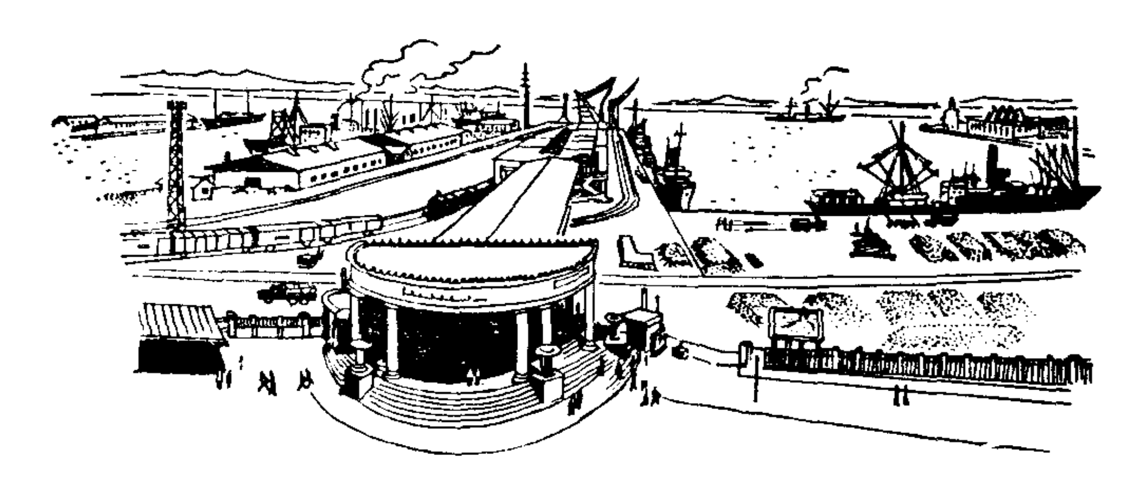
大连湾为什么成为优良的港湾？

辽东半岛伸展在黄海和渤海之间，千山山脉是辽东半岛的主干山脉。在漫长的地质年代里，由于地壳下降，海水逐渐淹没山谷，形成了许多港湾。半岛南端的大连湾，是其中著名的优良港湾之一。这个港湾由几个相连的小湾组成，所以叫大连湾。在大连湾西南部有一个小湾，海水最深，附近陆上又有开阔的平地，便于建设港区。大连港就建筑在这里。



大连湾的水深在我国各港湾中是数一数二的，巨大的海轮畅行无阻，直靠码头。广阔的港湾内，不论白天晚上，海轮都能自由出入。

大连湾沿岸有山丘屏障，沿海又有暖流影响，气候温和，冬季虽然有浮



冰出现，但并不妨碍轮船航行，仍然是一个不冻港。

辽东半岛顶端伸入海内，陆上泥沙进入海湾很少，海岸泥沙来源不多。所以大连港不象有的海港，航道没有严重的泥沙回淤问题。

大连港湾大口宽，周围山岭不高，当地风力又大，为了维持港区水面的平静，在海上修筑了三道防波堤，人工弥补了自然条件上的缺陷。

大连港又有铁路联系东北三省，经济腹地不仅宽广，而且工农业生产比较发达，在全国各个海港中，每年货物的吞吐量仅次于上海港，居全国第二位。港口机械化装卸能力，在全国也是第一流的。除了跟国内各海港经常有客轮、货轮往来外，还同许多国家和地区有贸易关系。

为什么秦皇岛是个不冻港？

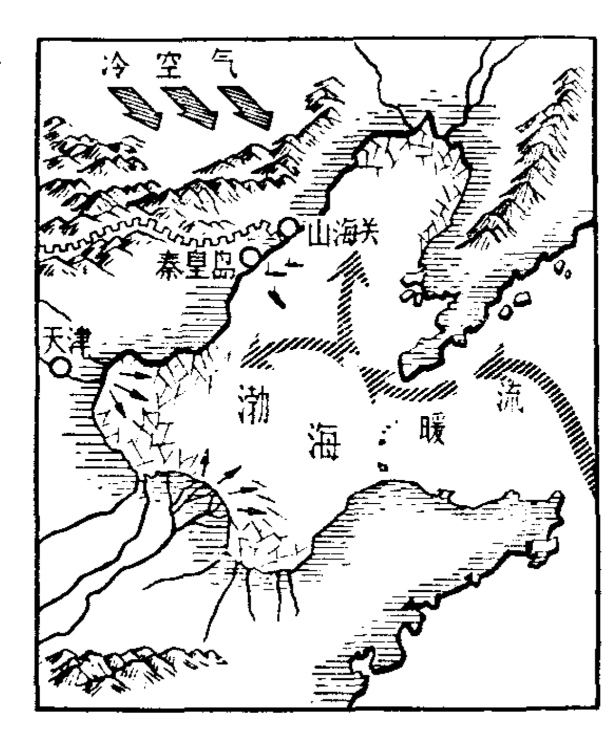
秦皇岛在河北省的东北端，北靠燕山，南临渤海，海港附近，海岸曲折，港阔水深，风平浪静，可以停泊巨轮，是一

个天然良港。在严寒的冬天，虽然也有一个月结冰期，但冰层较薄，对大船的航行影响不大，所以不失为北方著名的不冻港。过去许多进出天津港的船舶，冬季改泊秦皇岛，因为天津港的海面，每年冬季有两三个月的结冰期，需要靠破冰船开辟航道，船舶才能进出。

秦皇岛的位置在天津以北，纬度比天津几乎高1度，为什么反而成为不冻港呢？

一般说，纬度高的地方，接受太阳的热量比较少，往往气温要低些。然而，“**世界上的事情是复杂的，是由各方面的因素决定的。**”还有其它一些因素影响着气温的高低和海水的结冰不结冰。

使秦皇岛成为不冻港的显著原因，是南方来的黄海暖流帮了它的忙。黄海暖流是对马暖流的一个分支，它带来的热量很大，而北方来的寒流，由于朝鲜大陆的阻挡，不能达到这里。因此这里的水温较高。



第二个因素是这里的海水含盐量较天津港高。我们知道，淡水一般在摄氏零度时开始结冰，而含有盐分的海水，结冰点要比一般淡水

低。海水含盐量越大，越不容易结冰。例如含盐分千分之十的水在零下0.5度时开始结冰；含盐分千分之三十五的海水结冰温度为零下1.9度。秦皇岛附近没有较大的河流入海，因而海水的含盐量较高，海面自然不容易结冰。天津港正在海河河口附近，大量河水冲淡了河口附近的海水，海面自然容易结冰。

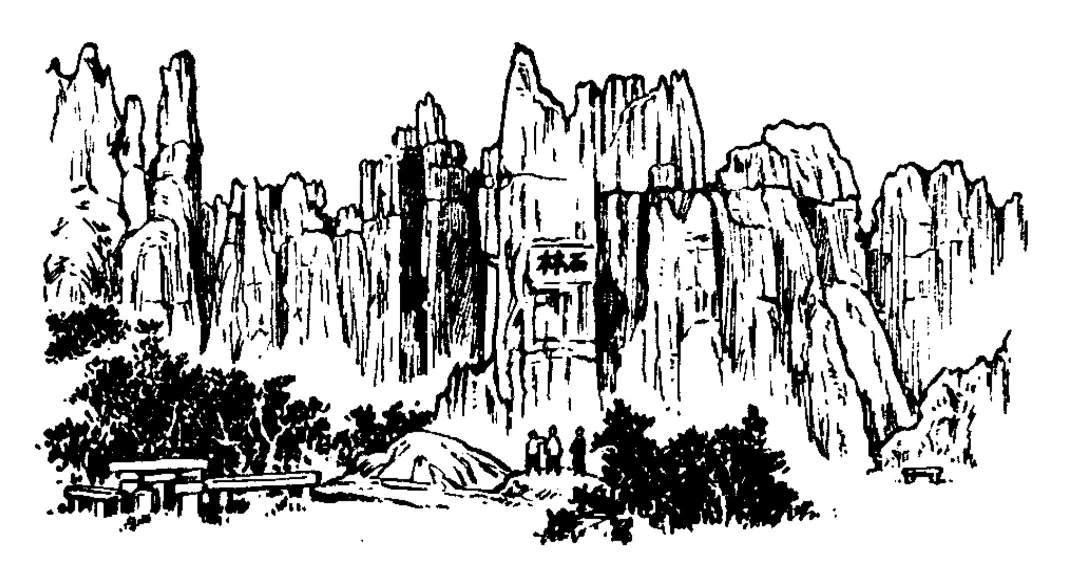
秦皇岛海区的海水较深。深水层在暖季可以储藏较多的热量，使冬季的海面保持一定的温度，结冰的可能性就小了。加上秦皇岛北倚燕山山脉的东端，东、北、西三面都有山丘屏障，阻挡了来自北方的寒冷空气的入侵，更使海面不易结冰。

为什么我国西南地区有分布广泛的石灰岩地形？

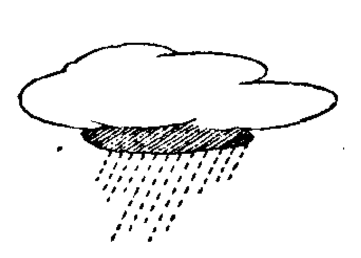
我国西南地区的云南、贵州、广西等地，山奇水秀，景色壮丽，尤其是分布着许多奇异的石林、孤峭的石峰、深邃的洞穴，以及忽隐忽现的地下暗河、横跨在峡谷上的“天生桥”，更构成了西南地区地形上的特色。

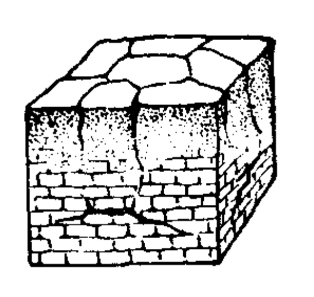
为什么会出现这种奇特的地形呢？

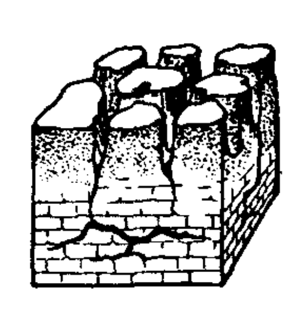
原来，早在1～2亿年前，这里是一片汪洋大海。后来，

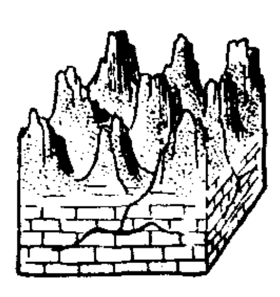


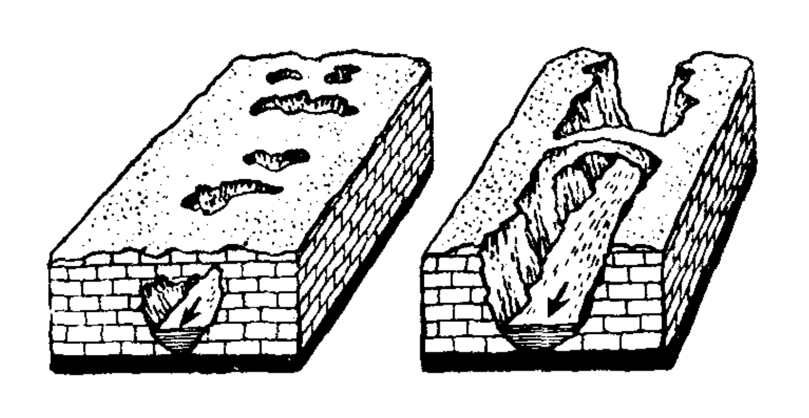
在海底沉积了大量的石灰质，久而久之形成了很厚的石灰岩。以后由于地壳运动的作用，海底上升成为陆地，石灰岩的主要成分是碳酸钙，它能被水溶解，特别当水中含有二氧化碳时，一部分和水化合成碳酸，就更容易溶解石灰岩。溶解是石灰岩受到破坏的主要方式。这种破坏方式使岩石不会形成大量泥沙，因此，江水能够保持清澈。同时这种破坏过程也不象一般岩石那样总是表面先受风化，由表及里地层层剥落，而是水到那里，那里就受(溶解)破坏。水往低处流，只要石灰岩有裂缝，水见缝就钻，日子久了，水就能将裂缝溶蚀成空洞并不断扩大。如果这些裂缝是直立的，水就可沿此而下进行溶蚀，最初可扩大成漏斗状的凹坑，长期溶蚀











便可扩展成碟状洼地，当它们继续扩展到彼此连通时，就只剩下孤峰残柱了，这就是我们看到的奇峰怪石。还有些裂缝曲曲折折地深入石灰岩内部，地下水沿此不断溶蚀扩大就成为复杂的洞穴，有的则成了地下河流。地下河流长期溶蚀岩层，它的前后都发生了坍陷，独有中间一段被保留下来，便是我们看到的“天生桥”。

由此可见，那些分布广、厚度大、质地较纯的石灰岩，是形成特殊地形的物质基础，而水又是促成奇山异景的主要力量。岩石的透水性好，降水又很丰富，地下水无论是排出还是补充都很流畅，水的运动就激烈，有利于石灰岩地形的“发育”，一些奇峰异洞也就容易产生。在云、贵和广西地区，由于河谷切入地下很深，地下水大量向河中渲泄，地下水的水面比较低，加上其它条件也很齐备，因而便有广西的桂林山水、云南的路南石林和贵州的奇峰异洞。这些条件并不是很容易凑合在一起的，虽然石灰岩在地球表面的分布面积很大，可是象我国有如此众多的秀丽山水却很少见。

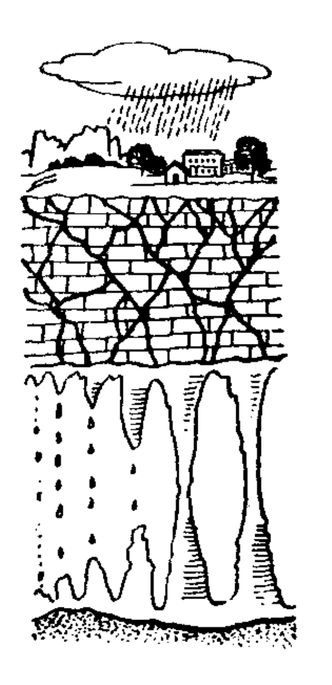


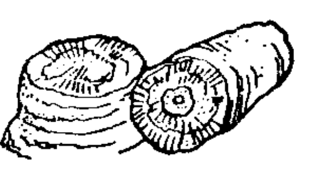
为什么石灰岩洞里多奇特景象？

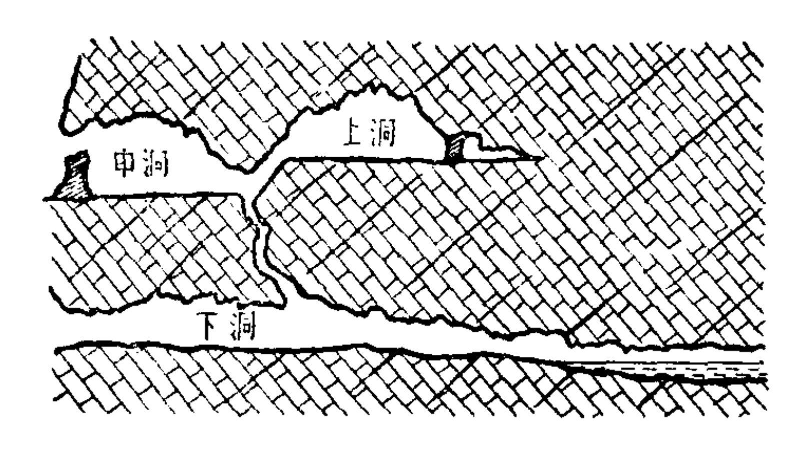
你参观过石灰岩地区的山洞吗？它深邃的洞身，曲折的回廊是那么奥妙；轰鸣的瀑布又是那么惊心动魄；洞中那可容数千人的“厅堂”、挺拔的石笋和倒挂着的钟乳，以及绚丽多姿的五彩云，更令人惊叹。还有，山洞里的气候，彼此也迥然不同：有的是寒气袭人，有的却温暖如春，仿佛是两个季节。

为什么会有这些奇特景象呢？

我们知道，山洞绝大多数是产生在石灰岩地区。石灰岩是可以被水溶解的，雨水沿着石灰岩裂缝往地下渗透，逐渐溶蚀成洞穴和形成地下河流。地壳上升，使地下水面相对下降，形成了深邃曲折大如“厅堂”的干涸洞穴。地下水从洞顶裂缝渗滴出来，水滴中含有碳酸钙，水分蒸发掉便有碳酸钙（石灰质）沉淀，一滴、二滴、三滴……天长日久，洞顶上的石灰质愈积愈多，终于积成象冬天屋檐下的冰柱那样的石钟乳。当洞顶上的水滴落下来时，石灰质同样在地上沉淀起来，积成了石钟乳的亲密伙伴——石笋。往下“生







长”的石钟乳有时和往上“生长”的石笋连接在一起，形成石柱。这些石钟乳、石笋、石柱等结晶体，因含有不同的矿物质而颜色不一，五光十色非常瑰丽。

为什么有的山洞温暖如春，有的又是那样寒气袭人呢？这是因为冷热空气比重不同的缘故。洞口朝下的山洞，较轻的热空气上升充塞其中，不能流出，洞里显得格外温暖，成为“暖洞”；反之，洞口朝上的山洞，冷空气有进无出的沉入洞内，结果便成为天然的冷气库，使山洞成为“冷洞”。

山洞的意义并不在供人游览，而是极有价值的宝库。由于地下水长期分选、沉积的结果，洞穴中往往有许多可供开采的有用矿产，在云南、广西的一些洞穴中就堆积有锡、磷、砂金、铝土矿和芒硝等矿产，质量都很好。洞穴是动物和人类祖先很好的栖息之所，所以在洞穴中常发现有重要意义的动物和古人类化石，如中国猿人就是在北京附近的周口店



的山洞中发现的。地下冷洞还可以作为天然的冷藏库，广西柳州市郊的冻肉加工厂就是利用冷洞的天然条件建立起来的。山洞中往往有湍急的河流和巨大的瀑布，这既可供灌溉农田又可作为水力发电，云南丘北县六郎洞就是利用其洞口水的流量，建立了地下水力发电站。

盆地是怎样形成的？

盆地，这是一种四周高(高原或山地)、中间低(丘陵或平原)的地形。

盆地的大小各不相同，大的几万平方公里以上，小的甚至1平方公里也不足呢！我国新疆的塔里木、准噶尔，青海的柴达木以及四川等巨大的盆地，它们占据着全国总面积的五分之一左右。看一看最普通的全国地形图，我们就能知道，这些盆地的周围往往是白雪皑皑的山脉或高原；盆地中心则是微波起伏的平原以及浩浩荡荡的湖沼，或者是纵横千里的沙漠。至于较小的盆地，那就不胜枚举了，在一般图上也就不易表示出来了。

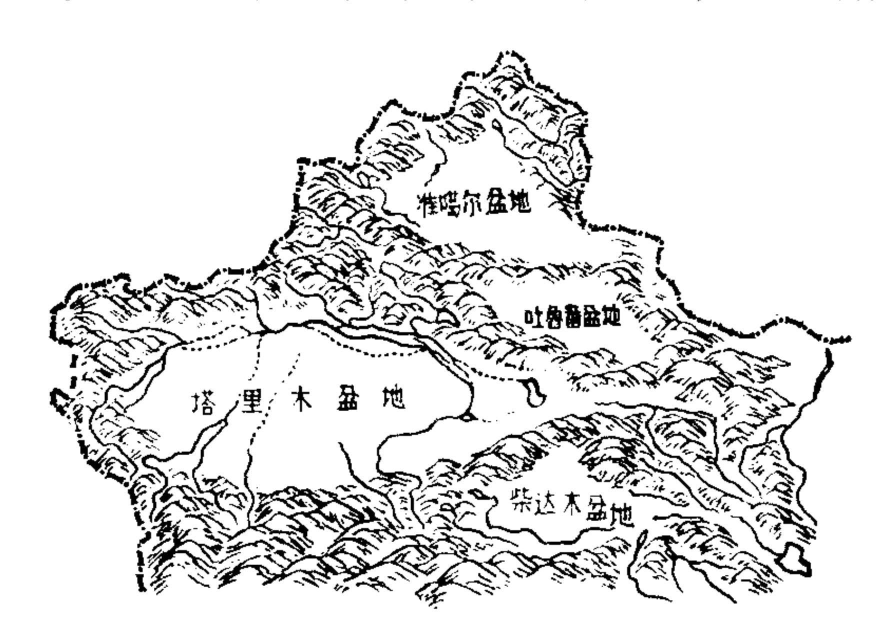


这些大小不同的盆地是怎样形成的呢？

通过地质、地貌的调查研究，使我们了解到：有一类

盆地主要是由地壳运动造成的。如果一个地区的四周的岩层受了挤压，就要发生弯曲和断裂。这样，岩层相对下弯的部分，或者因断裂相对下陷的部分，就形成了盆地中心部分；而盆地四周岩层相对翘起或者断裂上升的部分，就形成了盆地的边缘部分。这种盆地内部的岩层变化不大，大致近于水平；然而四周的岩层却有着朝向盆地中心倾斜的趋向，或者在那里存在着岩层遭受断裂的痕迹。这类盆地，地质学上称为“构造盆地”。我国的大型盆地，如四川盆地、塔里木盆地、柴达木盆地和渭河盆地等，就是这样形成的。

还有许多盆地，主要是由地表外力如风力、流水等破坏作用而形成的。这种盆地称为“侵蚀盆地”。由于地表各处外力因素不同，所形成的侵蚀盆地也不一样。地表河水可以沿着岩石性质比较软弱的地方，侵蚀成各种不同大小的河谷盆地。我国西北和北部广大干燥地区，风力特别强劲，



把地表的沙石吹走，形成了碟状的风蚀盆地，甘肃、新疆和内蒙古地区的一些盆地就是这样形成的。另外地下水的作用也能造成盆地。因为地下水对某些可溶性岩石（如石灰岩、白云岩）具有溶解能力，在这些岩石分布的地区，岩石遭受溶解，最初由凹洼地不断被溶蚀扩大，或者由于地下岩石溶解的缘故，引起地表岩石的塌陷，便形成所谓岩溶地区的溶蚀、塌陷盆地。我国西南云贵高原和广西等地区就有很多这种类型的盆地。

为什么过去有“蜀道之难，难于上青天”的说法？

四川省简称川，也简称蜀。境内地形复杂，西部为高原和高山峡谷区，东部为四川盆地，内部丘陵起伏，四周高山、高原环绕。陆路崎岖难行，水路险滩重重，长期以来对外交通非常不便。



过去，长江是四川盆地唯一比较方便的通道。但是长江在四川东部切过一系列平行的山脉，形成许多小峡谷，峡谷内



水流湍急，不利航行，江底常有坚硬岩层横梗，成为航行的障碍。再向东，在四川和湖北之间，长江切穿巫〔wū〕山，造成三峡之险，岸旁悬崖千尺，中间河槽深陷，河底砾石壅〔yōng〕塞，礁石散布，航道弯曲狭窄，水面起伏不定，江中洪流回转，漩涡很多，构成许多险滩，更是水上交通的障碍。

四川盆地南部和贵州之间的乌江，两岸山势峭立，沿江峡谷毗连，水势汹涌，以多险滩著称，过去有些人把乌江看作一条恐怖的河流，视为水上交通的畏途。

四川盆地北部跟陕西之间，有山势雄伟的大巴山阻隔，过去依靠栈道——在悬崖峭壁上铺成的木板路——连接山路，人行其上，险状万分。四川省西南部，高山深谷相间排列，过去仅靠少数索桥联系。四川省西北部多高原雪山，交通更是十分困难。因此，古代有"蜀道之难，难于上青天"的说法。多少年来，人们渴望着修筑铁路来改变这里的交通情况。但是，解放前，国民党反动派除了借此搜刮了人民无数钱财之外，几十年来从没有动过一方土石。

解放后，在毛主席革命路线的指引下，为了加强四川与全国各地的政治、经济联系，大力开发当地的自然资源，交



通战线上的广大革命职工和群众，以“叫高山低头，河水让路”的豪情壮志，大搞交通建设，他们炸除险滩，设置航标，使川江可以日夜通航；劈开大巴山、秦岭等高山，穿山跨谷修筑了宝成铁路，直通陕西；爬山过江，在青藏高原上修筑了举世闻名的川藏公路，从成都直达拉萨。省内还新建了成渝铁路、成阿公路，盆地内的嘉陵江、岷江、沱江等，也可航行轮船和木船。旧社会视作畏途的蜀道，如今已成了四通八达的运输网。

为什么长江三峡特别险峻？

从重庆乘船东行，经四川省奉节县，便进入了举世闻名的长江三峡。

长江三峡西起四川奉节县的白帝城，东止湖北宜昌市的南津关，全长 200 多公里，整个三峡区山势非常险峻，两岸的山峰很多高出江底 700～800 米，而且象直立的墙壁一样夹住江水，江面最狭处只有 100 米左右，水流湍急，河道曲折，险滩又多。



为什么长江三峡会这样险峻呢?

这是江水的作用与地壳运动的结果。还在1亿多年以前，四川盆地本来是大海的一部分，后来由于地壳上升逐渐变成了内陆湖，接着地壳的运动缓和了一个时期，到几千万年前时，这个湖和长江之间还隔着一道分水岭，就在今天三峡一带。那时长江的上源从这分水岭向东流出，分水岭西侧的水则流进湖中。

流水不断冲刷着地面，在分水岭上冲出了一条条山沟，并且一天天地扩大、加深、延长，从只是下雨时才有水的沟壑〔huò〕，发展为河流的新的上游，并且终于将分水岭切割出一条通道，使长江和四川盆地的内陆湖连接起来了。在完成这一巨大“工程”的过程中，分水岭西侧流向湖中的河流也同样在延伸自己的上源，为和长江会师贡献了力量。

在分水岭被打通后的一段时期内，那一带的地势还不是十分险峻的，但是后来这里的地壳上升运动又活跃起来，这一地段不断上升，跟下游地面的高差不断增大，江水经过这里时流速特别湍急，对江底形成强大的向下切割力，把河床愈切愈深，使两岸显得异常险峻。今天深峻的峡谷就是

地壳上升的标志。

我国许多地区特别是西部地区，在最近地质时期都在上升，所以我国不仅有三峡，还有其它许多峡谷，一直到今天，这些地区上升的运动还在进行，峡谷也还在继续发育。

为什么我国西南地区多铁索桥、竹索桥、溜索桥？

“金沙水拍云崖暖，大渡桥横铁索寒。”红军长征途中飞夺泸定桥的故事是我们所熟悉的。这座桥不是石砌的，也不是木架的，而是用 13 根钢索从东岸扯到西岸造成的；两边各有 2 根钢索作为栏杆，底下排有 9 根钢索，铺上木板作为桥面，这就是铁索桥。有的地方就地取材，用竹料作成的索来造桥，这就是竹索桥。

人在这些索桥上面行走时，摇摇晃晃的，不习惯的人不免会有些惊险之感，但是它跟溜索桥比起来又算不得什么了。溜索桥简单到只有一两根竹索或藤索悬挂在两岸之间，过河的时候将人的身体拦腰捆住，系在一个劈成两半的竹筒或木筒上，再把竹筒或木筒包住溜索捆好，这时用手攀住溜索，人的身体就悬挂在溜索上了，利用溜索一头高一头低，人体向低处坠落的作用，再加上人的使劲，竹筒就会滑



动，一直到达对岸。如果溜索较陡，人更不用费什么力气就可以溜滑而过。

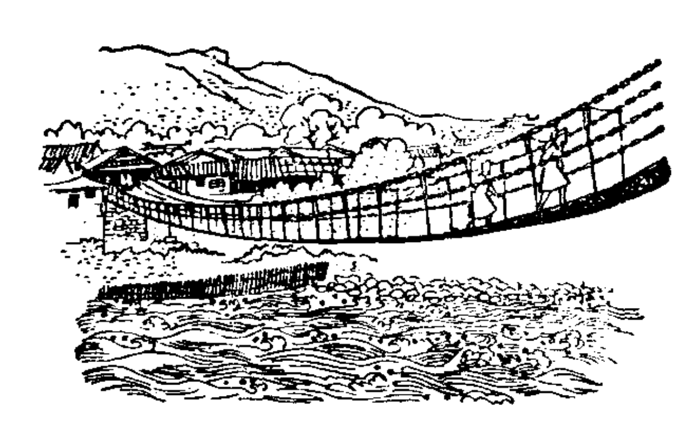
这些索桥大多分布在我国西南一带的崇山峻岭、谷深流急的地方，而以溜索桥的数量为最多。

人们为什么不架普通的桥梁呢？一个原因是这里的河水流得很急很猛，河谷很深，两岸又很陡峭，要想涉水渡过是很困难的，要修普通的桥也不容易，而这一带的河谷一般都比较窄，河中不要支架，竹索、铁索也能支持得住，于是劳动人民创造出了索桥。远在汉朝的时候，就有关于索桥的记载了。

但是这些索桥、特别是溜索桥，终究不是最便于交通往来的桥。在溜索桥上滑行时，还有危险。象云南西北部的怒江傈僳〔lì sù〕族自治州，被深峻的怒江分割成两块，而在解放前两岸来往全靠一根根竹溜索，因渡江溜滑而受伤、死亡的事故，时有发生，对当地人民非常不便，也影响了经济的发展。

是不是在这种高山深谷的地区就不能修起比较便于通过的桥呢？不是，象在怒江傈僳族自治州，解放后已修起了三座横越怒江可以通行汽车的大桥；泸定铁索桥北边也新

修了一座钢骨水泥悬索式近代化大桥；云南西北部迪庆藏族自治州德钦县，从前被澜沧江分为两半，交通往来只有



溜索，1964年也建成了吊桥，结束了溜索过江的时代。

在旧社会，这些地区没有便利的交通，固然有自然条件的影响，也由于反动政府的罪恶统治。新社会，我们在党和毛主席的领导下，正在以愚公移山的精神使天堑变通途，在古代劳动人民所创造的索桥的基础上，今后一定有更多更好的桥梁在这种峡谷众多的地区出现。

沙漠是怎样形成的？

世界上的沙漠分布很广，在澳洲、中亚细亚、阿拉伯、南北美洲都有，著名的非洲撒哈拉大沙漠，面积就有620多万平方公里。我国沙漠的面积约100万平方公里，占全国总面积11%，其中绝大部分分布在新疆、内蒙、甘肃、青海、宁夏、陕西等省区。

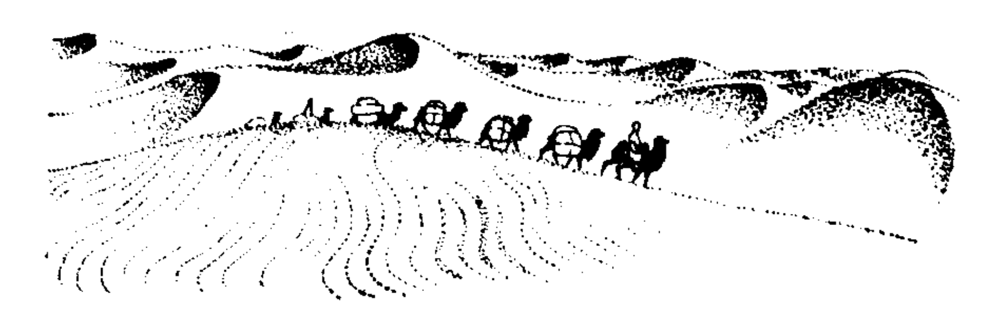
这么多的沙漠是怎样形成的呢？

就自然条件来说，干燥气候是形成大范围沙漠的重要条件。在干燥区域，除了岩石风化成为碎屑物外，还有发

源于山地的河流带下了大量泥沙、石子，当地面缺少植物覆盖的情况下，一当狂风吹刮，把地面上的泥沙大量卷扬飞起，滚滚沙尘在风力减弱时，或遇到障碍的地方，便大片堆积，成为沙漠。大面积沙漠常分布在干燥区域地形比较低下的盆地内。

地球上大范围沙漠分布在两种类型的干燥区。一种分布在温带的内陆区，距海洋远，而且还有山脉阻挡，海洋湿润的空气很难到达，因此这些地区雨量稀少，助长了沙漠的形成，我国西北各省区的沙漠就属这种类型。另一种分布在南北纬 15～35 度之间的亚热带信风带，这里气压高，天气和风向比较稳定，常年吹刮自陆地向海洋的旱风，雨量也很稀少，容易形成沙漠，这类沙漠的分布可以直抵海岸边，撒哈拉沙漠就属这种类型。

促使沙漠发展的另一个直接原因，就是反动的剥削制度。在封建社会和资本主义社会里，剥削阶级为了追求私利，驱使人们滥伐森林，过度放牧和盲目开垦破坏了草原，甚至发动侵略战争，毁坏了干旱地区的水利工程，促使沙漠迅速扩展。如美国中西部大平原，由于资产阶级追逐私利，



滥伐森林，破坏草地，大面积良田变成了沙荒。

在旧社会剥削阶级反动统治下，我国西北各省区，沙漠面积也曾不断扩展。以陕北榆林一带为例，那里原是良好的草原，但是从十八世纪初期以后，一直到解放以前的二百多年内，由于遭到反动统治阶级的破坏，使长城以外六十里宽的地带变成风沙为害的荒原。

“**在共产党领导下，只要有了人，什么人间奇迹也可以造出来。**”解放以来，西北地区各族人民在党和毛主席的领导下，与风沙开展了斗争。通过营造防沙林，封沙育草，引水灌溉等措施，使流沙移动速度减小，在防止风沙灾害、改造和利用沙漠方面获得了显著成效，沙漠面积已逐渐缩小，耕地和牧地面积不断扩大，农牧业生产大大提高。这充分证明了，只有在无产阶级专政的社会主义制度下，人民才能创造出变沙漠为良田的人间奇迹。

为什么沙漠地区有绿洲？

当你打开我国地图时，就会发现在新疆塔里木盆地周围，塔克拉玛干大沙漠的边缘分布着许许多多的城镇和居民点，如喀什、和田、莎车、阿克苏等。我国一些兄弟民族很早就在这里居住，从事着生产劳动。这里渠道纵横，林木茂密，各种农作物郁郁葱葱，它与邻近的沙漠地区构成鲜明的

对比。因此，人们通常把这些地方称为沙漠中的绿洲。

沙漠地区绿洲的形成需要有两个必备的自然条件：一是比较丰富的水分，二是平坦的地形和夹有泥沙质的疏松沉积物，特别是前者更为重要。现在我们就以新疆塔里木盆地为例来说明这个道理。

塔里木盆地在地形上是一个内陆盆地，四周为高山环绕，巍巍山峰耸入云霄，终年白雪皑皑。每当夏季日照较强，高山冰雪开始融化，一部分融水渗入岩石，潜入地下，变为地下水；一部分融水则汇集成为一条条河流顺坡而下，注入盆地。由于流水的搬运作用，四周高山上大量的岩石风化物质不断被带到山下。高山地区因地形陡峭，水流湍急，能够携带大量的物质，甚至很大的石块也能搬运。但是，到了山脚地带，地形突然变缓，河流流速骤减，夹带泥沙的能力大大降低，一些石块和泥沙就先后停积下来，最初是大的石块，以后才是比较细的沙粒。这样就形成了物质由粗到细逐渐过渡，从高山向盆地倾斜的地形。这种地形人们称它为洪积——冲积平原。在洪积——冲积平原的上部，地形坡度比较大，且多为石砾组成，除少数大的河流以外，水分都渗入地下，一般植物也很稀少，这些地方就是荒凉的戈壁滩。而洪积——冲积平原的下部，地形趋向平缓，河流迂回游荡，形成了深厚的泥沙沉积层。原来潜伏的地下水也在这里溢出。深厚的疏松泥沙沉积物和比较充裕的水分，



为植物的生长提供了条件。当地劳动人民就利用这一有利条件，引水灌溉，开荒种地，使原来一望无际的荒芜原野变成了肥沃的“绿洲”。

伟大革命导师马克思教导说：**“在一切生产工具中，最强大的一种生产力是革命阶级本身。”**人民群众的创造力是无限的。解放以后，在毛主席和党中央的英明领导和亲切关怀下，这些地方的各族人民很快实现了农业集体化。农业生产突飞猛进，使这些绿洲成为当地重要的粮棉生产基地。十几年来中国人民解放军生产建设兵团发扬“南泥湾精神”，深入沙漠内部，战风沙、修水利，不仅扩大了原有的绿洲和耕地面积，而且不断开辟出一片片新的“绿洲”。

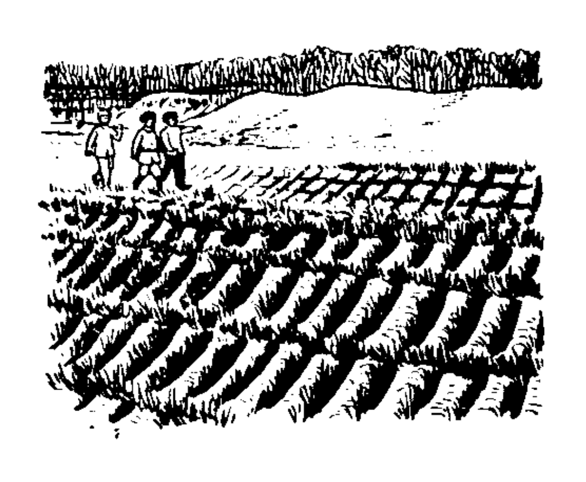
怎样变沙漠为良田？

沙漠的改造和利用，是我国人民向自然进军的一项重要战斗任务。

但是，在改造和利用沙漠这一问题上，一直存在着两个阶级、两条路线的激烈斗争。一小撮阶级敌人散布什么："沙是黄龙，越治越穷"的谬论，暗地里从事破坏和捣乱。沙漠地区的各族人民，遵照伟大领袖毛主席关于"**千万不要忘记阶级斗争**"的教导，狠抓阶级斗争，粉碎了阶级敌人的破坏阴谋，同时以实际行动狠批了叛徒、内奸、工贼刘少奇及其代理人推行的"专家治沙"路线，经过长期奋战，现在，许多地方自然面貌大变样，昔日曾经黄沙滚滚，今日已是绿树成荫。

恩格斯指出："**科学的发生和发展一开始就是由生产决定的。**"我国劳动人民在长期的生产斗争中积累了丰富的治沙经验，掌握了风沙有"二喜三怕"的特点，即喜大风，喜干旱；怕水，怕草，怕树。因此，针对沙漠的弱点主动进攻，制订了一系列治理措施，归结起来可概括为三个字，一句话："封"、"植"、"灌"和"因地制宜，综合治理"。

固沙障



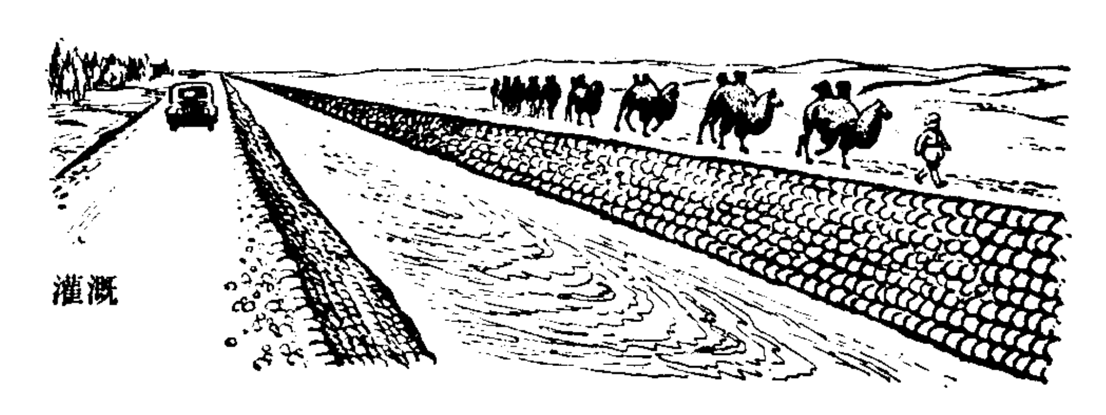
"封"，即封沙育草。就是在一定时期内不许在沙漠地区乱砍、乱垦、乱牧，以保护沙区植物的自然生长，或者通过人工播种使沙区植物茂密起来。这样就可使流动沙丘逐步得到固定，进而变

为良好的草场。如内蒙毛乌素沙漠边缘的乌审公社，通过栽沙蒿，种沙柳，把七万二千多亩草木不生的流沙地改造成为青草茂密的牧场。


防护林

"植"，即植树造林。在沙漠地区营造大面积的防风林和护田林。其作用是减弱风速，阻止沙漠向前移动，改善沙地的水分状况。如在腾格里沙漠边缘的甘肃武威县长城公社，解放后造林三万四千多亩，除了过去被流沙埋压的一千三百多亩耕地恢复耕种外，还有一千四百多亩耕地彻底摆脱了风沙的威胁，使原来的"黄沙滚滚不见天，东奔西跑没家园"的穷地方，出现了"林海茫茫不见边，绿荫深处安家园"的新景象。

"灌"，就是引水灌溉。一般来讲，沙漠地区比较缺水，但在夏季水分却比较集中，有时甚至可以形成滔滔洪水。这时除供农业灌溉外，往往还有一部分白白流失掉。沙区


灌溉

人民就把这些“多余”的洪水引入沙漠，借助水力把沙丘冲开，拉散，摊平，使原来起伏不平的沙丘变为平坦湿润的沙地，然后再引洪漫地，淤上一层泥土，把沙地改造成为良田，当地群众叫做“引水拉沙”“引洪淤地”。如陕西延安地区靖边杨桥畔大队就运用这种方法把数千亩荒沙改造为良田。

“对于具体的事物作具体的分析。”由于各个沙漠地区的自然条件多种多样，因此，对沙漠的改造和利用也必须因地制宜，从实际情况出发。同时，要坚持综合治理的原则，防止单打一，这样各种治理措施就能互相配合，取长补短，发挥更大的作用，收到比较良好的效果。



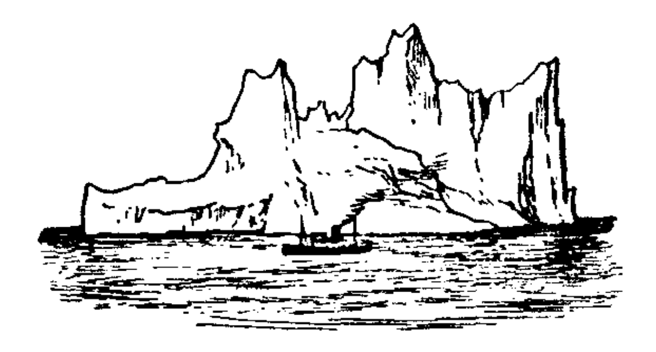
沙漠是一种不利的自然条件，但是“**在一定的条件下，坏的东西可以引出好的结果，好的东西也可以引出坏的结果。**”我国沙区广大群众经过无产阶级文化大革命的锻炼，社会主义积极性更为高涨，他们

以大寨为榜样，发扬“**自力更生**”、“**艰苦奋斗**”的革命精神，开展了一场与沙漠争地，向沙漠要粮的战斗，使危害成灾的沙漠，逐步改造成高产丰收的良田。

冰川和冰山是怎样形成的？

在地球两极和一些高山地区，遍布着许多冰川。那里纬度高，气候寒冷，降落于地表的固态降水（如雪、雹等），夏季还来不及融化，就形成了雪的堆积层。日积月累，雪层不断增厚，压力也随着增加，使雪层沉陷变得坚实；疏松的雪花逐渐失去棱角，成为粒雪，最后粒雪继续受压变为冰层。冰雪融水的渗入也能促使雪层冻结成冰。可见，冰川是由大量积雪转变而成的。当冰层堆积到一定厚度时，在重力和压力的作用下，迫使在高山区厚达数十米至一、二百米的冰体顺坡向下流动，形成了高山冰川；在两极地区，南极大陆和格陵兰岛极大部分被厚达上千米的冰层所覆盖，形成了大陆冰川。

冰川虽然能很缓慢地流动，却始终保持着固体状态。它具有一定的可塑性，有点象白蜡、火漆或一些软金属类的物质。冰川的流动速度，一般每昼夜在1





米以下，个别的冰川每昼夜最快却能流动20多米。冰川运动速度的快慢，主要取决于冰川作用能量的大小，一般冰层越厚、坡度越大、冰温越高，冰川的流动速度就越快。

南极和北极地区的大陆冰川，特点是体积大，冰体的边缘处向外倾斜，长长的冰舌伸入海中。在海岸斜坡一带，冰体常发生裂隙，同时，伸入海中的冰体受到海水浮力的顶托，会断裂成为冰山。有时浮在海洋上的冰山，和伸入海中的冰舌相撞，把“舌尖”撞断，又形成新的冰山。冰山的形状主要有桌形和角锥形两种，大的能保持2～10年的寿命，一直漂浮在海上。浮动着的冰山往往长达几公里，露出海面达100米，而这露出海面的部分只是整个冰块体积的七分之一。

我国是世界上山地冰川最发育的国家之一，而且面积较广，分布于西部高山、高原地区，它好象是千万个天然水库，拥有丰富的水力资源。在低温多雨的年份，冰雪积累不断增厚；而在高温干旱年份，冰雪大量融化。人们采取污化冰面等方法来加速冰雪对太阳辐射的吸收，使冰雪融化，成为干旱地区农田灌溉的水源。

冻土是怎样形成的?

冻土广泛分布于高纬度及高山地区，占世界陆地总面积 20% 以上。我国多年冻土分布面积约达 250 万平方公里，主要分布在青藏高原和西北高山地区，大多连续成片；东北、内蒙的冻土则呈“岛”状分布。

冻土就是含有固态水的岩土层。从垂直剖面看，多年冻土常可分为两层：上层是冬季冻结、夏季融化的活动层；下层是长年冻结的永冻层。它的形成与气候密切相关，主要取决于温度，即取决于土层吸热与放热的对比关系以及气候的多年变化。当冬季冻结的深度大于夏季融化的深度时，冻土层就能常年存在，形成多年冻土。如果土层的散热量长期大于吸热量，冻土层继续向深处发展，不断变厚、扩大。假如每年吸热量大于放热量，冻土层又会不断退化变薄，以至消失。

了解了冻土变化的特点后，我们在利用冻土为工农业生产、建设服务时还须注意一些问题。例如，表土层的冻结与融化，不仅会改变土质的结构，使土层体积发生变化，而且会发生水分转移，容易引起道路翻浆、建筑物变形、边坡滑塌等一系列现象。特别是大型工程建设，由于破坏了大面积的天然植被，建筑物基础容易传热，往往加速多年冻土



的融解，会影响到建筑物基础的稳固。因此，事前必须进行大量的勘探工作，了解冻土层的分布情况及查明活动层作用的厚度等。为了避免冻土层可能对工程建筑造成的损坏，对于厚层冻土区，可以在建筑物基础下部做保温隔湿层，甚至采用冷却设备；倘若冻土层较薄，又处于退化过程，则可采取融化或清除冻土等措施。

为什么会产生泥石流？

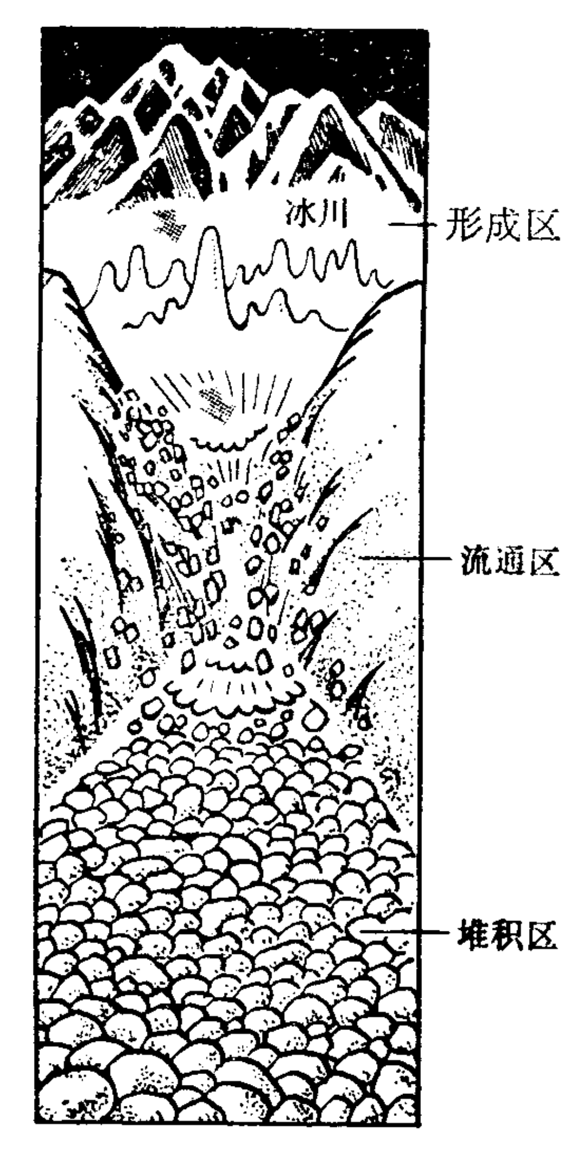
你看过《泥石流》这部影片吗？它突然暴发时的那种景象，确为人们所罕见：一股粘稠的泥浆裹挟着巨石，如山洪一般，以排山倒海之势，沿着峡谷奔泻而出，但见，尘土腾起，山谷轰鸣，顿时，在山外堆积成一片石海。

这就是泥石流。

泥石流是温带及半干旱山区所特有的一种突发性的自然灾害。主要分布在我国西南、西北的高山区、西藏高原边缘山地及西北的黄土山区。

泥石流一般是几年甚至几十年才发生一次，而个别山区一年会暴发数十次。它的形成基本上有三个条件：一，有

大量的泥沙石块；二，有充足的水源；三，有陡峻的地形。水是促成泥石流暴发的主要动力，根据水源不同，泥石流分为暴雨泥石流、融雪泥石流，冰川泥石流。就泥石流中固体物质的含量和运动状态来看，又可分成结构型泥石流和紊流性泥石流。前者的特点是泥沙石块多，粘塑性强，上千吨重的巨石能悬浮不沉；后者是水分多流速快，最大流速每秒可达 10 米以上。



现在就让我们看看冰川泥石流暴发前后的情况吧。

这里是海拔 3000 多米高的盆地，是三面环山，向南开口的“瓢状”地形，为古代冰川消退后留下的冰川“围谷”。围谷中堆积着大量的冰碛等松散物。围谷后壁是 4000 多米高的冰川，最高峰达 6000 多米。这里雪崩频繁，几十米厚的积雪夹带着许多山石坠落下来，更促使了冰川的发育和沙石的聚积。一旦夏季来临，冰川融化，雨水集中，地下水又时时渗出，形成充沛的水源。这个具备水源和石块的围谷地

带便是泥石流的形成区(或称发源区)。

在形成区的下游,必然是一个狭窄而陡峻的沟谷。这是

怎样改造黄土高原?

黄土高原在我国占有很大的面积，充分利用和改造黄土高原，是一个很重要的问题。

黄土高原是指山西高原、陕北高原和甘肃省的陇西盆地，包括从秦岭到长城和太行山到乌鞘岭的范围。这里除少数山地面积（约占百分之十）和几条大河河谷（如渭河平原，汾河平原，面积约占百分之二十）以外，百分之七十的地面覆盖着厚约30～50米的黄土层，陇西地区甚至厚达100～150米。这些黄土质地松，颗粒细，四、五级风就可以吹扬起来，容易受到雨水和风暴的冲刷侵蚀。

几千年前，黄土高原上生长着茂密的森林和草地，它们象“被子”一样，覆盖在黄土高原上，使它不受风雨的侵蚀。以后在长期的封建统治下，森林和草地遭到严重的破坏，使黄土层直接裸露出来，任凭风雨侵蚀。由于这一地区冬季气温很低，春季风力很强，夏季又多暴雨，黄土层表面经过冬季的冰冻，质地更加疏松，一旦遇到春季大风，常常是黄土纷扬，一片昏浊。到夏季，暴雨和山洪又把表层的黄土，连同肥料从高原冲到河沟，顺河沟经由黄河流向河南、河北、山东各地。据解放初期测定，黄土高原的地面每年平均被剥掉的土层约0.5～1毫米，每年被洪水冲走的泥沙约达

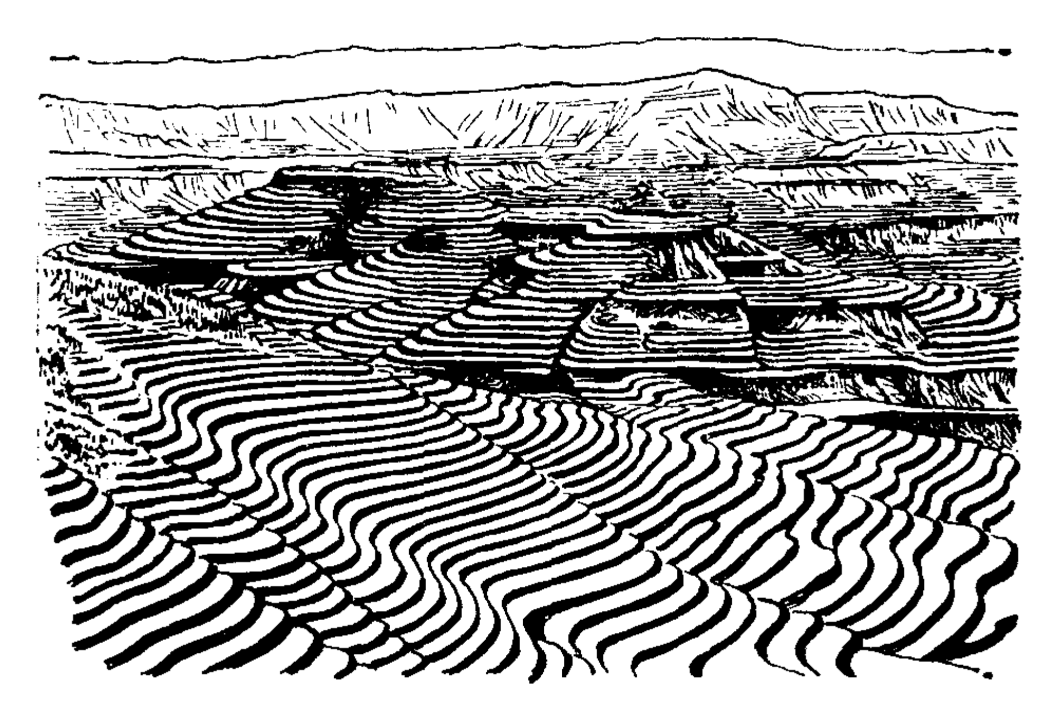
13.8亿吨。长年累月的水土流失，使黄土高原逐渐被河沟切割成象篦子那样支离破碎的地形，严重妨碍和破坏了农业生产和交通运输，而被冲走的大量泥沙却淤塞了黄河下游河床，使黄河泛滥成灾。







解放后，在毛主席和党中央的英明领导下，黄土高原地区的贫下中农，遵照毛主席“**必须注意水土保持工作**”的指示，在改造大自然的斗争中积累了丰富的经验，其中大寨人的先进思想和业绩已成为全国学习的榜样。大寨在山西省昔阳县，地处黄土高原，原来的耕作条件很差，经常发生自然灾害。十几年来，大寨贫下中农突出无产阶级政治，坚持“**自力更生**”、“**艰苦奋斗**”的方针，改天换地，重整山河，彻底改变了黄土高原的面貌。大寨贫下中农以毛主席的光辉哲学思想为指导，经过大量的调查研究，认识到雨水冲刷泥土，破坏农田，固然有其为害的一面，但如果把雨水“储



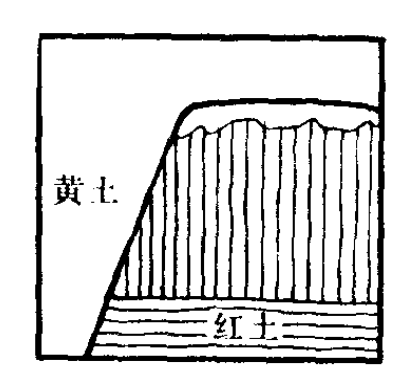
存"起来，在干旱时用来灌溉农田，就可化"有害"为"有利"。他们在山头高坡植树造林，用来蓄水固土；在山坡上垒石造田，开辟了层层的水平梯田，用以储水、灌溉农作物；在山沟里则修筑起大大小小的水库、谷坊，拦蓄流入山沟的水分和泥沙。十多年艰苦奋斗的结果，不仅制止了水土流失，绿化了黄土山头，扩大了耕地面积，更可喜的是，现在粮食亩产已由解放初期的一百多斤，一跃为一千多斤，远远超过了"农业发展纲要"规定的指标，真是"人换思想地换装，产量一跃过长江"。

伟大领袖毛主席发出"**农业学大寨**"的号召后，黄土高原地区和全国农业战线一样，处处学大寨，处处有大寨，大寨式的先进单位越来越多，各地开展了大规模的治土、治水、治山、治坡、治滩、治沟的群众运动，可以想见，黄土高原披绿装，黄河变成"清水河"的理想，将在我们一代成为现实。

为什么黄土高原的边缘会产生滑坡现象?

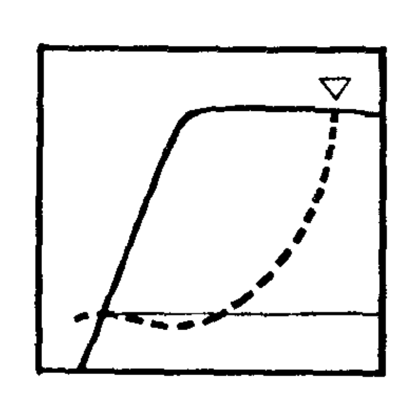
我国西北黄土高原的边缘，经常发生滑坡现象：大块黄土沿着斜坡滑落，甚至一片土地“搬家”，造成交通阻塞，人畜损伤。

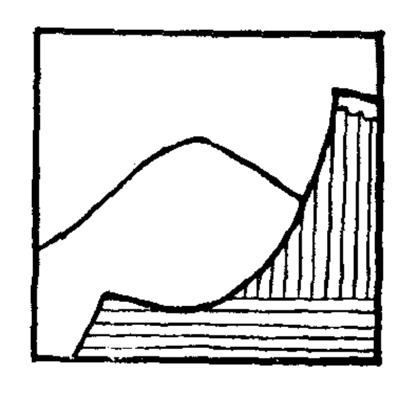
大家知道，黄土高原一般比河面高约数百米。在这数百米的黄土高原上，黄土只有几十米厚（也有的地方厚达百余米），下面便是红色土层（当地称做老黄土）。



那么为什么会产生滑坡呢?

由于红色土层不易透水，大气降水从黄土中渗入后，天长日久便在红土层上形成了一定的水位，这就是黄土层中的地下水。因为水要向外流泄，地下水面在黄土中形成了一个凹曲面。坚实的黄土，有直立的特性，容易形成陡壁。但是，“**一切矛盾都依一定条件向它们的反面转化着。**”经过地下水长期的渗透作用，黄土变得松软，呈一定的可塑性，陡立的黄土有向下滑动的趋势，当土体因含水越发沉





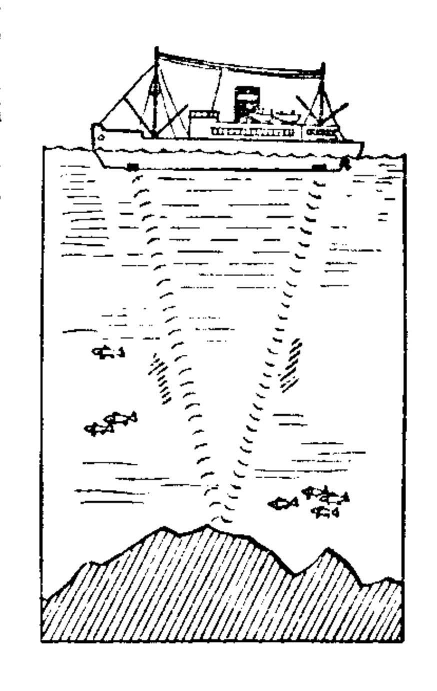
重而支撑不住时，使原有的均衡状态遭到破坏，大块黄土即沿坡滑落，造成了滑坡现象。我国宝鸡一带的滑坡就是这样形成的。至于大雨或暴雨的下渗、外力的震动（如火车的震动）则是促使滑坡产生的外部原因。

某些山区，在砂砾、碎石堆积较厚的地方开山筑路时，也容易出现滑坡现象。

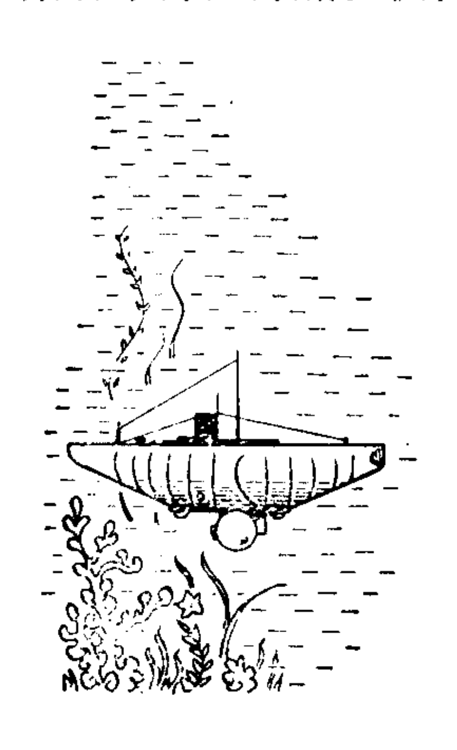
一般防御的办法，如排除地下水的活动，在滑坡面以上用人工方法来减轻土体重量，或在滑坡体下部加以支撑（如建筑挡土墙等），此外，在可能发生滑坡的地段，树立标桩，进行定期观测，研究滑坡体的裂隙变化和位移情况，以保障公路、铁路的行车安全。

始在沿海用竹竿、测深锤等仪器来测量海深，但这样的测量又费时又费力，测深锤的损失也很大。以后又改为用带计数器的水文绞车来测量海深。20 世纪初，人们采用“回声测深仪”来测量海洋深度以后，世界海底的测深记录飞速增加。这种仪器可以在船舶航行中不断地向海底发出声波，当声波碰到海底以后会立刻反射回来。这样，只要看一下声波从海面“跑”到海底、然后又从海底回到海面，来回一次需要多少时间，乘以声波在水里传播的速度（声波在海水中的平均传播速度是每秒 1500 米）除以 2，就可以算出海洋的深度了。现在，这个计算已经自动化了，可以把测得的海洋深度直接绘出海深曲线图，因此即使测量一个万米深渊，也只需十几秒钟时间。除了专门的海洋调查船以外，任何海轮只要装上这种仪器，就可以测出航线上的海深情况。当

许许多多航线上的测深记录和专门调查船的测深记录集中在一起时，海底的地形就可以大致了解了。原来海底也象陆地上一样，有山脉、高原、盆地、丘陵、谷地等等。



另外，为了进一步了解海洋并利用海底资源，必须知道海水的透明度、水温、水质以及海洋生物等情况，可以利用各种仪器或采集水样和标本来测定。对于海底的地质构造，在浅海可用各种采泥器大量采集各个海区海底沉积物的标本，和钻探得到的海底地质标本，将这些资料结合附近大陆地质情况进行综合分析、研究。为了研究深海情况，现在有一种潜水球和潜水探测船可以沉到世界任何深度的海渊，利用机器手采取标本，利用水下电视和水下摄影机拍摄海底镜头；用水下潜望镜揭示深海秘密；用超声波探测装置来查明海洋地质构造等。



海水为什么在一天内有时涨时落的现象?

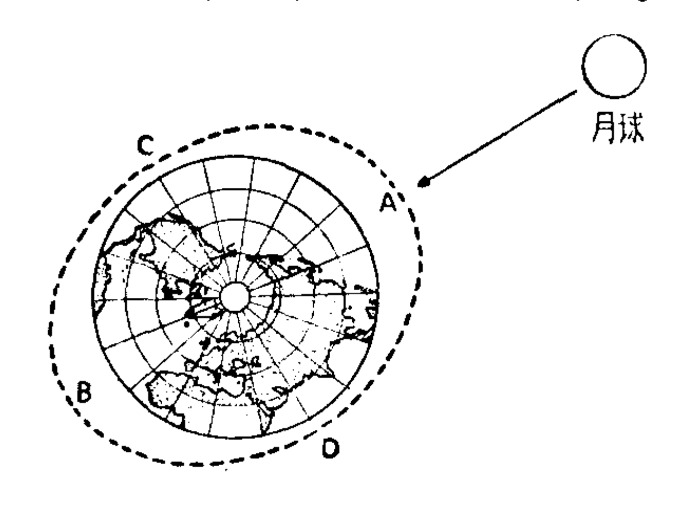
我们伟大的社会主义祖国，海域辽阔，海疆万里。久居海边的人们，对大海的性格和脾气，可以说了如指掌。波涛澎湃的大海，有时迅猛上涨，潮头高达几丈。有时又悄悄落下，留下一片沙滩。如此日以继夜，年复一年，永不停息。这就是潮汐。

世界上大多数地方的海水每天都有两次涨落。白天海水上涨，叫做“潮”；晚上海水上涨，叫做“汐”。不过，平时把潮和汐都叫做“潮”。

海水为什么会时涨时落呢?

唯物辩证法的宇宙观，认为世界上的“**一切客观事物本来是互相联系的和具有内部规律的**”。引起潮汐的原因是很复杂的，但主要是由于受月亮的“引潮力”引起的。

我们知道，地球是在自转的。请看插图：如果等深的海水包围着整个地球，则当地球上的A点随着地球转动到正对着月亮时，A点的海水和B点的海水受到的引潮力方向都是垂直于地面向上



的，所以这两点的海水上涨，出现了“涨潮”；而C点和D点的海水必然向A、B两处补充，所以这两点出现了“落潮”。同样道理，当C点或D点随着地球转动，到正对着月亮的位置时，C点和D点就出现涨潮，而在A点和B点发生落潮。

地球每天自转一周。一天之内，地球上任何一个地方总有一次向着月亮，一次背着月亮，所以地球上极大部分地方的海水，每天总有两次涨潮和两次落潮，这种潮称为半日潮。

实际上，潮汐现象相当复杂。因为海水并没有包围整个地球，海洋的深浅也并不一致；月亮并不是挂在天空中不动，而是时刻在走动着；除了月亮，太阳对海水也有引力作用；再加上海洋的地区特点，对于潮汐性质也有很大影响，因此，除了每天两涨两落的半日潮外，在有一些地方，一天之内只出现一次高潮和一次低潮，这种潮称为全日潮。还有一些地方，一月之内有些日子出现两涨两落，而有些日子出现一涨一落，这种潮称为混合潮。而且也还只是大体的分为这三大类型，为了研究和应用的方便，按照不同情况，尚有更详细的分类。在我们祖国，这三大类型潮汐，几乎全可见到。在我国的东海和黄海，多数地点为半日潮，一天内海水有两次涨落，涨落的高度相差较小；有的地点则为混合潮，一月内有些日子出现两涨两落，有些日子出现一涨一落。在我国南海，多数地点为混合潮，有的地点为全日

潮，其中北部湾是世界上最典型的全日潮海区。

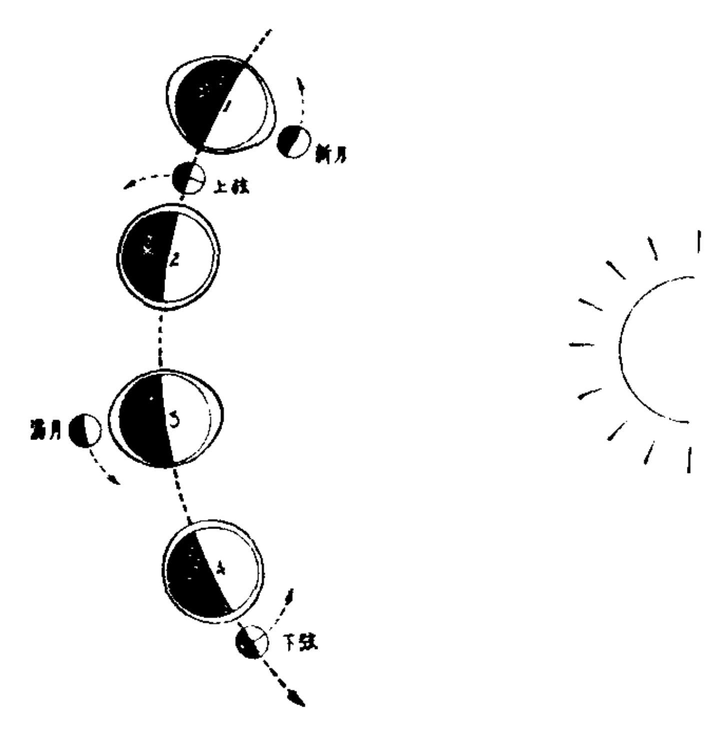
潮汐现象虽然复杂，却并不是不可知的。广大劳动人民在长期的生产斗争中，已经掌握了海水涨落的规律。伟大领袖毛主席指出："**马克思主义的哲学认为十分重要的问题，不在于懂得了客观世界的规律性，因而能够解释世界，而在于拿了这种对于客观规律性的认识去能动地改造世界。**"我们掌握了潮汐的规律，就能够准确地测报主要港口如上海、天津等地每月、每日、每时的潮水涨落情况，以保证船只通航，预报汛期水位等，以免受到损失；掌握一些重要海区、港口的潮汐规律对于国防上也有重要的意义；同时，海水的涨落又和盐业、渔业、港口工程、沿海地区农业灌溉等有着密切的关系；不仅如此，潮水的涨落运动本身还具有很大的能量，可以利用来发电，现在我国沿海许多地方就已经建立了潮汐发电站。

为什么在一个月中有两次大潮？

毛主席教导我们："**世界上的事情是复杂的，是由各方面的因素决定的。看问题要从各方面去看，不能只从单方面看。**"海洋里的潮汐现象也是由多种因素决定的。海水之所以会涨、落，主要是由于地球受了月亮的引力作用所造成；但这并不是唯一的因素，除了离地球最近的月亮以外，

太阳的引力作用也能使海水产生潮汐现象。由太阳引力引起的海水潮汐叫做日潮(或太阳潮)。只是由于太阳离地球很远，它的引潮力只有月亮引潮力的十一分之五，也就是说，月亮的引潮力是它的 2.2 倍。因此，日潮就不容易被单独观察到，但它却影响着月潮的大小。大潮和小潮，也就是月潮和日潮相互叠加或相互削弱所造成的。

我们知道，地球是绕太阳转的，而月亮又是绕地球转的，它们三者的连线，有时会成一直线，有时又成直角关系。每当夏历初一(即月相呈新月时)或十五(月相呈满月时)，地球同月亮、太阳的位置都在同一直线上，那时，月潮和日潮同时发生，两种引潮力叠加在一起，就使海水出现大潮(俗称子午潮)。可是，每当夏历初七、八(上弦月)和廿二、廿三(下弦月)时，月亮对地球的引力线与太阳对地球的引力线互相垂直，太阳的引潮力削弱了月亮的引潮力，因而出现小潮(图中的1、2、3、4是表示地球在公转轨道上的位置)。



但是，在现实生活中，地球上大潮和小潮出现的时间，一

般总是比上述日期推迟1～3天。这又是为什么呢？我们说，地球上海水潮汐现象及其成因，是复杂的。不同地点、不同日期，涨潮的高度、时刻及持续时间都是不同的。这主要是随太阳、月亮、地球三者位置的变化和地球上各地不同的地理条件（如海区深度、河口形状等等）而变化。如我国钱塘江的海潮就是在夏历八月十八日最大，大潮头来临时排山倒海，异常壮观。形成这种大潮的原因之一，就是钱塘江口喇叭形的河口形状。

怎样推算涨潮和退潮的时间？

涨潮和退潮对于沿海各地都有很大的影响。例如在长江，潮水可以深入到江口以内几百公里远的地方。事先推算出涨潮和退潮的时间，是很重要的。我国沿海劳动人民在长期生产斗争中，掌握了涨潮和退潮的规律，他们运用下列公式，就可以很快推算出涨潮的时间：

（阴历日期）×0.8＋推迟量＝涨潮开始的时间

下面，我们先看公式的第一项。例如：阴历某月十二，我们用阴历的日期12×0.8得9.6，如不考虑推迟量，涨潮的时间就是上午九点多钟和晚上九点多钟。

那末，为什么是阴历日期×0.8呢？因为一个地方的涨、落潮现象，主要是同月亮的引力作用有关，涨落潮的时

间也就同月亮与这地方之间的相对位置有关，比如说，一个地方的月亮中天(时刻)，就是这个地方的涨潮时间。假如只有地球的自转运动，那么一个地方每天的月亮中天（时刻)是固定的。但是，我们知道，月亮也是绕地球在转的，而且两者转动的方向都是自西向东，因此，当地球自转一周的同时，月亮也绕地球转动了一个角度。这样，一个地方的月亮中天，总是每天要推迟一些时间，这段时间就是这个地方随着地球再转过那个角度所需要的时间，也就是 0.8 小时。所以，一个地方涨潮时间随着日期的推移而变化的规律，就可以用阴历日期×0.8 来计算。

推迟量是与各地有关的一个经验项。因为潮水从江口影响到不同的地方，要化一定时间，所以同一天各地涨潮时间是不同的。对固定的地方，这个量可以认为是个常数。我们只要从各地实际涨潮时间和上面计算公式比较，就可以定出这个常数。这个常数不大，一般在一、二个小时以内。定出这个常数以后，就可以预报今后的涨潮时间。

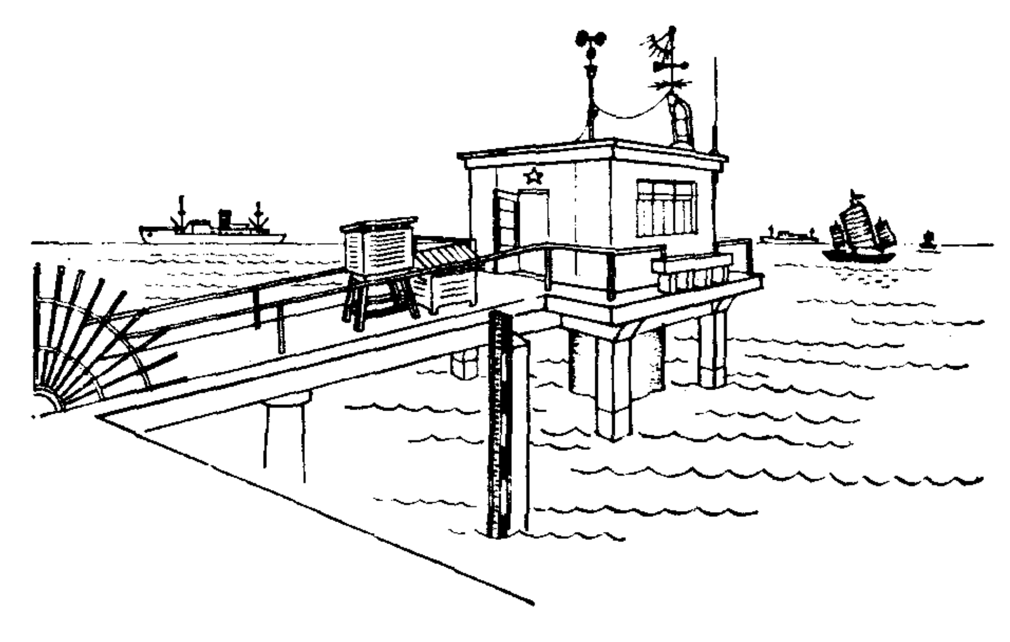
退潮的时间在两次涨潮时间的中间。推算退潮时间可以在涨潮时间减去或加上六个小时就可以得出来。

水文工作者准确预报潮水还要考虑气象和上游水位等因素，计算也就复杂得多了。

为什么要设立验潮站?

提起“验潮站”,也许有人会觉得新奇,这是干什么用的呀?但是讲到潮汐,人们就比较熟悉了,因为它和人类的关系实在是密切得很。

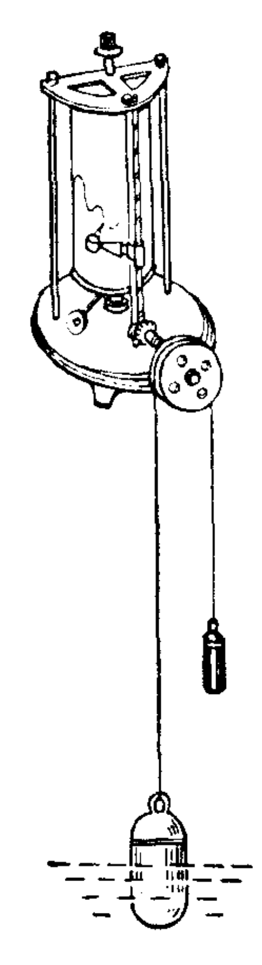
毛主席教导说:“**人的认识,主要地依赖于物质的生产活动,逐渐地了解自然的现象、自然的性质、自然的规律性、人和自然的关系**”。很早以前,我国劳动人民,就在长期的生产实践中,逐渐认识了潮汐这一自然规律,并普遍利用于发展渔业、盐业生产。涨潮时能把海底高盐度的海水推向岸边,是提取海水晒盐的好时机;掌握潮水的涨落,利用比较适中的海水温度、盐度,为发展海生动植物的养殖事业创造了有利条件。近代建筑海港码头,为了使潮高时不致淹



没码头；落潮时保证码头仍有足够的水深而不使船舶搁浅，施工前也必须了解潮汐涨落的高度。沿海岸线修筑的护塘工程，同样需要根据潮汐的高低，正确计算塘顶和坝脚的高度。特别是现代海上航运事业的蓬勃发展，与潮汐关系则更加密切。例如我国重要的海港湛江、大连、天津、连云港、上海等，做到准确地掌握潮汐涨落规律，万吨远洋海轮就能充分地利用自然水深及时进港停靠，缩短航行周期，在政治上、经济上都有深远的影响。至于它对战时军事上的影响则是更为重要了。

潮汐既然对于人类发展生产、航运、军事等方面有如此重要的关系，那么，准确地掌握潮汐涨落的规律，就成为一个很重要的工作。这一使命就落到了验潮站的身上。它是为长期收集和记录某一地区的潮汐水位而专门设立的工作单位。

目前收集潮位资料，多数采用自记水位计。验潮站的房子一般造在岸边的水上。房内设有一只圆形的记录筒，象只“走马灯”不停地旋转，不过速度要慢得多，一天一夜才走上一圈。记录用的纸和笔都设置在一定的部位。水位计工作的基地——验潮站的房底下，是通过一只井筒，与下面的海水直接联系的。潮水涨落时，井筒里的水位必然也发生变化。这时，装在井筒里的一只浮筒随着水位的升降而升降，并通过一定的机械带动，将水位的实际高度，记录

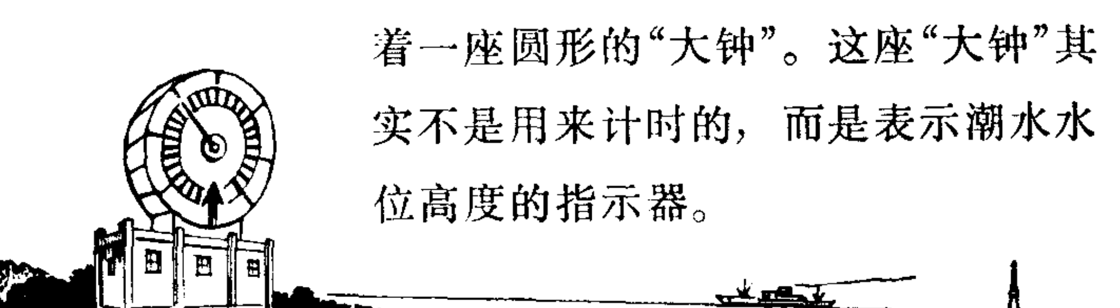


在纸上。为了要认识潮水变化的全过程，就需要持续不断地进行观测和记录，昼夜收集潮汐水位资料。各个验潮站所提供的水位资料，又经过有关部门的综合分析，找出比较能反映一个时期内的潮位变化规律，就可以进行水位预报了。为了提高预报的准确性，还必须随时根据当天验潮站提供的实际水位资料，进行核对和纠正。可以说，验潮站的观测是认识潮位的感性阶段；水位预报则是对潮位认识的理性阶段。预报的过程，实际上就是“**实践、认识、再实践、再认识**”的过程。有些地方，每年进入汛期以后，人民广播电台每天广播的水位预报，就是这样得来的。这对防止台风季节的潮水倒灌，维护国家财产起到了重要作用。

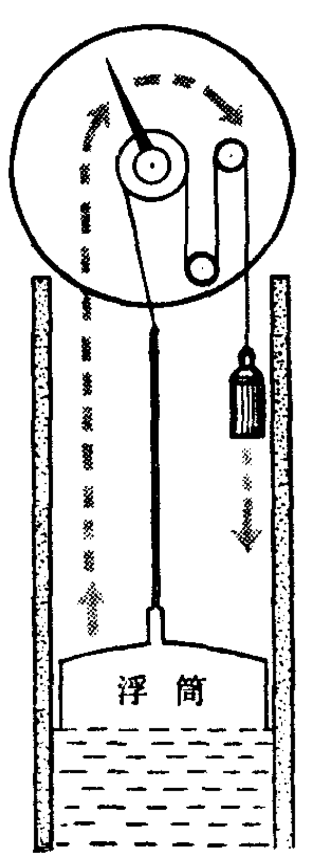
无产阶级文化大革命中，广大水文工人和革命技术人员，遵照毛主席关于“**打破洋框框，走自己工业发展道路**”的伟大教导，自行设计和制造成功了体积小、精确度高的新型自记水位计。现在他们又着手研究新的课题，向遥测潮位（即能在市区内对设在远离海岸的验潮站潮位进行遥测）的先进技术，开始新的进军。

吴淞口的"大钟"有什么用?

当你乘船到上海时，一进吴淞口就可以看到右岸矗立着一座圆形的"大钟"。这座"大钟"其实不是用来计时的，而是表示潮水水位高度的指示器。



我们时常看到，无数满载着建设物资和国际友谊的海轮从亚非拉各国驶入上海港，为了保证轮船的安全航运和停靠码头，摸清港口涨潮落潮和水深的变化，就显得十分重要。这只"大钟"便起了重要作用。比如当一条万吨级轮船需要驶进吴淞口时，吃水深度是10米，而吴淞口航道某地的基本水深是7.1米，那么当"大钟"的指针是指在3.5米时，就说明当时实际水深是7.1米加上潮位高度3.5米，等于10.6米，这条万吨轮船就能安全进入吴淞口。如果"大钟"所指示的数字是在



2.5米以下，实际水深还不及轮船的吃水深度，轮船就不能进港，否则将会造成重大事故。“大钟”好象是海上的“红绿灯”，指挥着轮船的航行。

潮水为什么会深入到江河以内很远的地方？

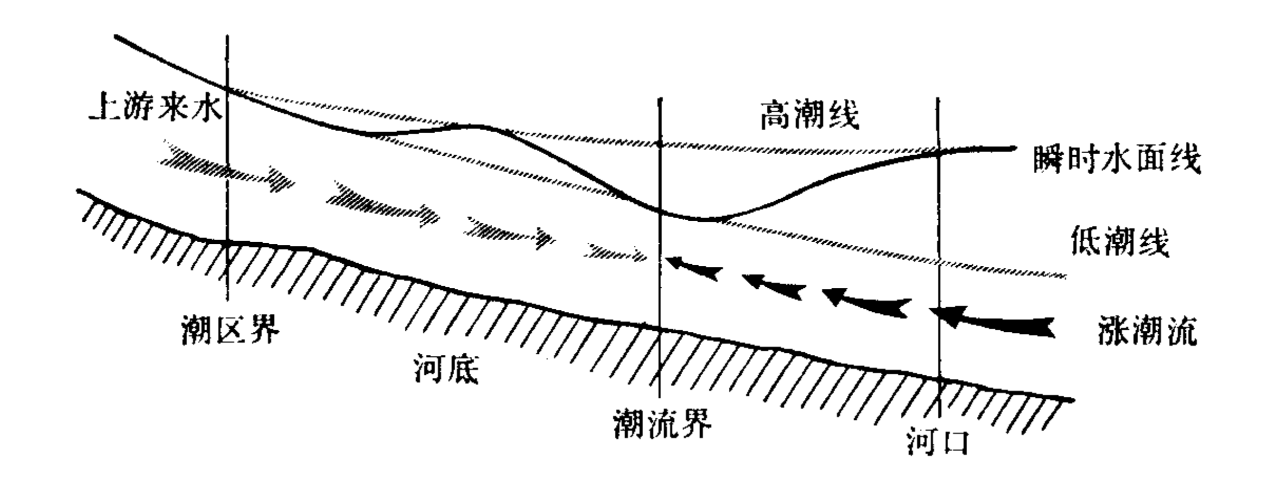
潮水不仅在海边有规律地时涨时落，而且可以影响到一些江河深处，有些地方，离河流入海口有几百公里甚至一千公里以上，也同样可以看到潮汐现象。潮水为什么有那么大的力量呢？

毛主席教导说：“**自然界存在着许多的运动形式，机械运动、发声、发光、发热、电流、化分、化合等等都是。所有这些物质的运动形式，都是互相依存的，又是本质上互相区别的。每一物质的运动形式所具有的特殊的本质，为它自己的特殊的矛盾所规定。**”潮汐现象，就是它的特殊矛盾所决定的。潮水有规律地涨落这一现象的特性表明，它是一种波动。我们把一块石子投入池中，池水就起波动，这是因为石块的能量（动能与势能）传给了池水，池水获得了这个能量以后，便立即产生了水体的运动——波动。同样的情况，月亮和太阳对地球上的海水，都有不同程度的引力作用。这个引力，便是天体引力。海水在这个天体引力的作用下，也获得了巨大的能量，从而改变它原来存在的状态，即开始了

大范围的相对运动，这便形成了海洋潮波。这种潮波，它所具有的能量，是非常巨大的。象石块引起的水波，它的波长只有十几厘米或几十厘米，波动的传播速度也很小。它同海洋中狂风所引起的巨浪的能量相比，就显得非常微小。海洋中的风浪，波长最大有几百米长，而它对于海岸的冲击力量，有时竟可达到每平方米几十吨的压力。可是，象这样大的风浪能量，与潮波所具有的能量比较，却仍然是微不足道的。潮波的周期大体同太阳和月亮运行的周期相一致，大约为半天或一天，波长可长达数百公里和数千公里。潮波和风浪相比，它的能量要大得多。

潮波，就带着如此巨大的能量，从大洋朝向近海扑来，可谓汹涌澎湃！但是，“**事物都是一分为二的。**”潮波在前进过程中，既要同下面的海底摩擦，又要同上面的大气抵抗，就是在各水层之间也存在着矛盾，所以一路上到处消耗能量。当它到达浅海以后，就更加削弱了。当潮波进入河口以后，水体运动必然要遇到更多的阻力——河面变窄、河底抬高、沙滩的梗阻，以及上游来水的顶冲……，这样，即使它原来的能量很大，而随着它向上游推移的距离和时间的增加，潮波的能量也就逐渐消失。

在江河中，当潮流速度恰好与河水下泄的流速相抵，潮水即停止倒灌，此处就称为潮流界。在潮流界以上，潮水虽然停止倒灌，但河水被阻而仍有壅高现象，潮波继续上溯，



到潮波幅度等于零时，此处就称为潮区界。在潮区界与潮流界之间，一般都相隔有一段距离。象长江的小支流之一——黄浦江的潮区界是在淀山湖，而潮流界则是在松江附近；长江的潮流界大约在江阴以上，而潮区界更远，可到达安徽省的大通县附近。世界上著名的亚马逊河的潮波，甚至可以传播到离河口达一千四百公里以远的地方。但是，无论潮区界或者潮流界，它们的位置都不是固定不变的。潮水与江水之间在始终不断地斗争着，随着大潮和小潮的交替变化，以及各季节上游来水量的多少不同，两者经常是你进我退，你退我追，因此，这两条界线的位置，总是在相当大的范围内变化着。

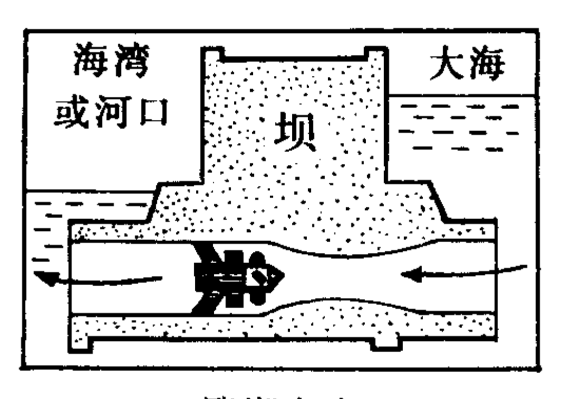
为什么可以利用潮汐发电？

潮汐是由月、日引潮力作用而引起的一种周期性的海水运动。潮汐发电就是利用海水涨落及其所造成的水位差，来推动水轮机，水轮机再带动发电机来发电。其原理与一

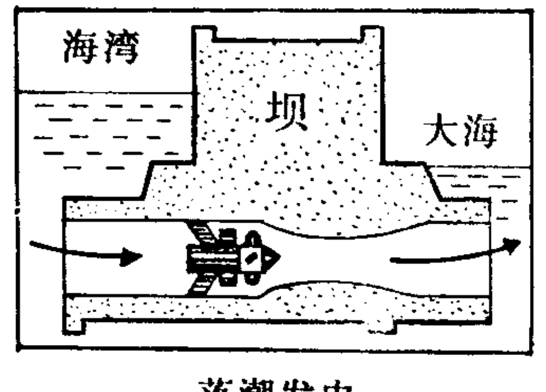
般水力发电完全相同。不过，一般水力发电的水流方向是单向的，而潮汐发电就不同。

如果建筑一条大坝将靠海的河道或海湾同大海隔开，就成为一个天然水库。大坝中间留一个缺口，在缺口上安上水轮发电机组，涨潮时大量的海水从缺口流进水库时，冲击水轮机旋转，并带动发电机发出电来。落潮时，海水又从水库通过缺口流入大海，又从相反方向带动发电机组发电。这样海水一涨一落，电站就源源不断地送出电来。

目前有一种能适应潮汐发电的贯流式水轮机。这种水轮发电机组的叶桨方向能够自动调节，在海水涨潮时，可以正向发电，退潮时又可以相反方向发电。此外，发电机组在涨潮达到高峰和落潮达到低谷时，又能变成抽水设备，来增加水位落差多发电。如在涨潮达到高峰尚未退潮时，由大海向海湾或河口抽水，抬高水位落差，退潮时就可以多发电；在退潮达到低谷时，就由海湾或河口向大海抽水，把里面的水抽得更少些，待下次涨潮时就可以多蓄水多发电了。



涨潮发电



落潮发电

潮汐发电以海为源，以河为天然水库，建造时不需要淹没大量土地和城镇。潮汐不象河流那样有枯水期和洪水期，以及丰水年和歉水年，它的涨落是有周期性的，变化很有规律，这些都是它的优越性。但是，“**事物都是一分为二的。**”潮汐时涨时落，水头忽高忽低，致使发电机组工作处于不稳定状态，所发出的电力也是时多时少。当然这些缺点是可以设法克服的，例如将潮汐发电和河川水力发电、火力发电系统联成统一的电力网一起使用，就可在不同程度上得到调节。

什么是河流的主航道？

凡是可以通航船只的河流，都称为“通航河流”。大家知道，河流要有一定的水深、宽度，才能通航船只，如果河水很浅，或者河面很窄，船只航行就有困难。但是天然河流的河槽底部，往往是高低不平的，河流的各个部分常常深浅不一，有些地方左岸浅右岸深，有些地方又相反，右岸浅左岸深。所以，人们通过测量，从河流的上游到下游，找出一条最大水深的联线，并用灯塔、航标等标志出来，这就是船只通航的“航道”。

一些较大的河流，河底地形起伏更大，有的河段还会在河中形成岛屿或者沙洲，把河面分成两条或几条汊河，这样

的河段就有主槽与支汊之分。一般地说，支汊的水深远远不及主槽，有的支汊在枯水期根本不能通航船舶，只有在洪水期方可以通航吃水较浅的船只，因而支汊一般都是次要的航道，或者是季节性的航道。人们总是选择最深、最宽的主槽作为通航船只的航道，这就是“主航道”。

在国际关系上，凡是以通航河流作为两国之间边界的，都以主航道中心线作为领土的分界线，河中的岛屿的归属也是按主航道中心线来划分的。

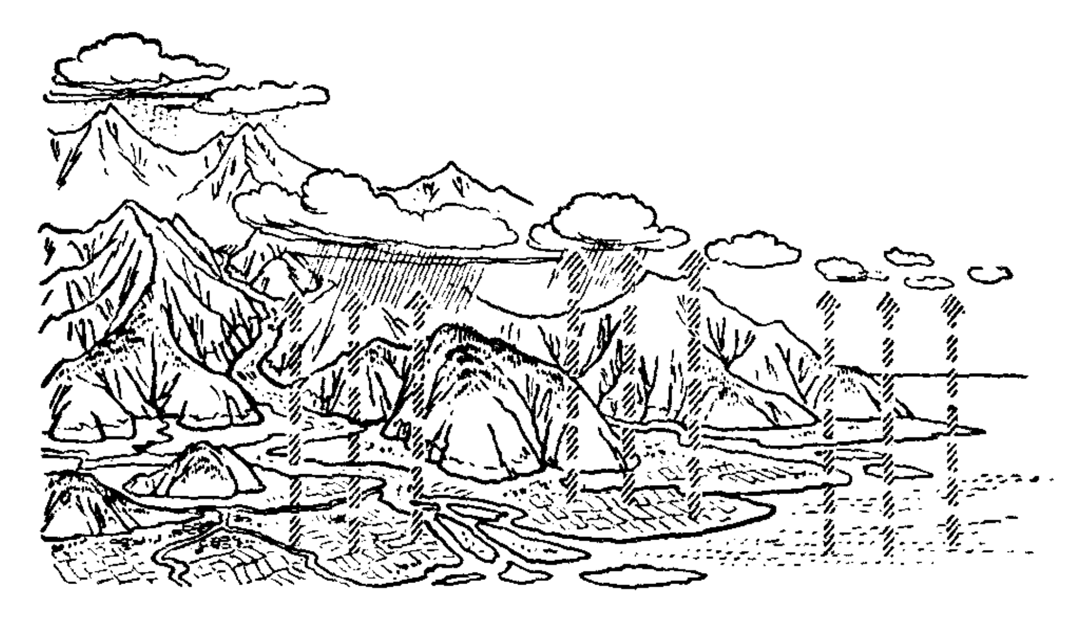
长江哪来那么多水？

长江是我国第一大河，也是世界上最大的河流之一。长江的水量是我国诸河流中最丰富的，它源远流长，终年浩浩荡荡，滚滚东流，每年向东海输入 10000 亿立方米的水量。

那么长江哪来那么多的水呢？

我们知道，河水来源不外乎雨水、冰雪融水和地下水等几种，而它们归根结蒂基本上都是从天上落下来的。

我们都看到过这样的现象：夏天下过雨以后，江河里的水就上涨起来。原来，雨水沿着倾斜的地面，汇进了小溪，又从小溪汇入了江河。在好久不下雨的时候，江河里的水会浅一些，但它仍旧滔滔不绝地流着，这时候的水是从岩石、土壤中慢慢渗入河中的，叫做地下水补给。地下水主要



是降雨渗入土壤和岩石孔隙里以后，慢慢移动、汇集起来的结果，所以河流的地下水补给不过是降雨进入河中的另一种形式。长江流域内雨水很多，每年平均约 1200 毫米。这些雨水通过地面和地下源源供给河流。

长江源远流长，它的上游伸进西藏高原，那里，耸立着许多高山，山峰积着万年冰雪，此外，还有降雪和大面积的积雪。这些冰雪在温度升高的时候一部分融化了，顺着山坡、山谷流下来，汇入长江上游。这叫做河流的冰雪融水补给。

长江拥有 180 多万平方公里的流域面积，大量的雨水和冰雪融水是长江水的直接来源，广阔的流域土地则好比是它的储水库，就是在降水较少的时候，也能从中、上游得到源源不绝的补给，一年四季永流不息。

水量如此丰足的长江，不仅灌溉了流域内的亿万亩农田，供给了大量的工业和生活用水，而且它河宽水深，水位稳定，很利于水上航运事业的发展，很早以来就成了我国最

重要的一条交通大动脉。此外，它还蕴藏着极其丰富的水力资源，为发展水力发电事业提供了有利条件。

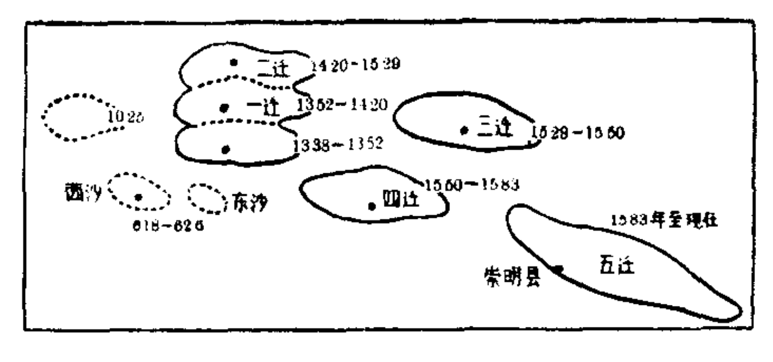
长江口的崇明岛为什么会“游移”？

在长江的入海处，有一个崇明岛。它的确是在不断地扩大着，比如在北岸的江堤外，在七八年中竟长出了七八里的沙滩，平均每年向外长 1 里。与此同时，岛的南岸则以平均每年 0.1 里的速度向后退缩，例如合隆港及以东的一段地区的海岸，在 1955 年就坍了 50 多米。崇明县城在明代万历 11 年（公元 1583 年）距南岸有 40 里，而现在距南岸（南门港）只有 1 里了。看来，现在的崇明岛在向北“游移”。

人们不禁要问：崇明岛为什么会“游移”呢？

先说说崇明岛是怎样形成的。原来崇明岛所在的地方过去曾经是长江口外的浅海。长江从上游带来了大量的泥沙，由于水流速度在河口突然减慢，泥沙就在这里逐渐沉积下来，直到唐代初期（公元 618～626 年间），形成了东、西两个沙洲，并露出水面。当时在西沙设立了崇明镇，“崇明”这个名称就是从那时开始的。

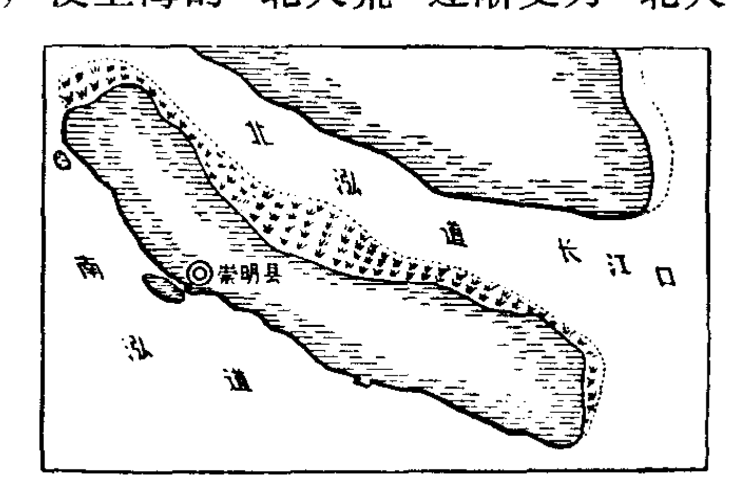
以后，由于江流的冲刷，东、西两个沙洲逐渐坍没了。但是，崇明岛的历史并未就此完结。在公元 14～16 世纪



之间，沙洲重新露出水面，并且一再“游移”，县城就迁了五次。直到明代万历11年，崇明岛才具有今日的样子。

沙岛的“游移”主要原因究竟是什么呢？主要是长江主流的摆荡所造成的。从崇明岛的历史可以看到，14～18世纪期间，由于长江主流在崇明岛北面的北泓〔hóng〕道，因而北岸冲刷、坍塌，南岸外涨，岛向南游移。18世纪中叶以后，长江主流改从岛的南面出海，岛的北岸因江流微弱，泥沙容易沉积，特别是东北风大的时候，海潮的倒灌又带来大量泥沙，使北岸的泥沙愈堆愈多，沙滩迅速伸张，崇明岛又向北“游移”了。

由于北岸沙滩伸张较快，有大片滩地可以围垦。几年来，上海大批农垦战士在这里开展了一场“与江海争地”、“向荒滩要粮”的战斗，使上海的“北大荒”逐渐变为“北大仓”。而受冲刷的南岸，则采用人工方法加以防护，限制长江主流的任意摆动，保障两岸的农田。

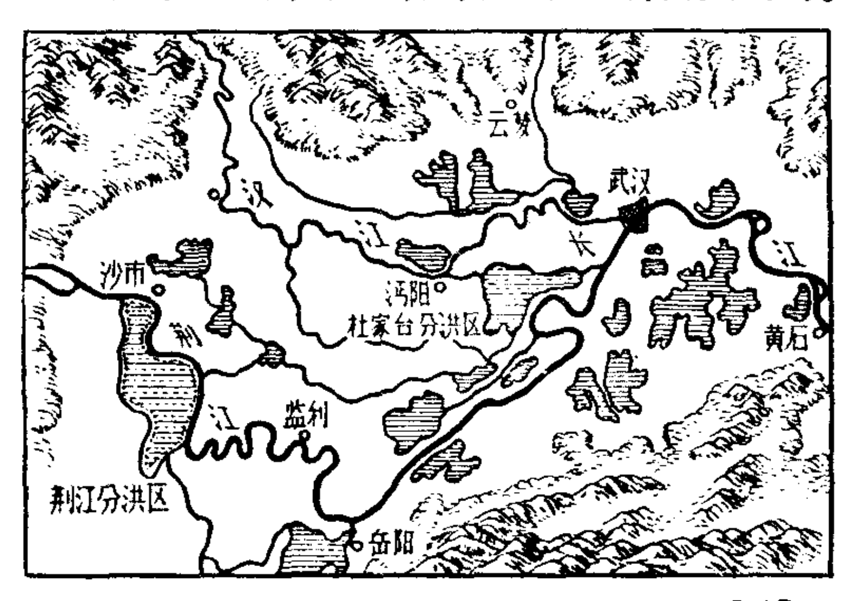


为什么长江中下游一带湖泊特别多？

长江中下游一带，土地肥沃，湖泊众多，据不完全统计，这里的湖泊洼地总面积达到2万多平方公里，相当长江中下游平原面积的10%左右，象湖北省境内就有湖泊1500多个，成为全国湖泊最多的省份。

为什么长江中下游一带湖泊特别多呢？

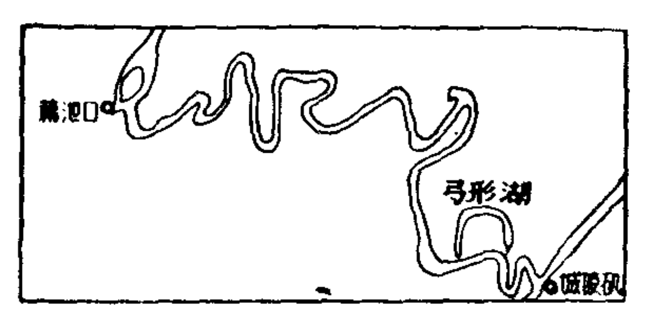
原来长江中游的平原在地球最近历史阶段，是一个地壳发生下降运动的地区，曾经形成过巨大的洼地，出现过几个很大的湖泊。象我国古代有个著名的云梦大泽，就是分布在湖北、湖南的交界处的一个大湖。后来，由于河流带来的泥沙不断淤积，将湖底垫高，有的地方逐渐露出水面。原来的大湖终于被分割成许多较小的湖泊，目前湖南省北部的洞庭湖，以及湖北省中部的洪湖、长湖等，就是这样形成的。



河流不仅带来泥沙使湖泊淤积，当洪水泛滥时，河流两岸的土地也都淤上了泥沙，由于泥沙

在各地淤积厚薄不一，表面凹凸不平。当洪水退去时，有些凹地积水未泄，成了湖泊。在洪水漫流的古代，有不少湖泊就是这样形成的，例如长江中游两岸的一些小湖。但在今天我们采取了分洪、排洪等许多措施以后，洪水受到约束和控制，由于河流泛滥，泥沙淤积而产生湖泊的作用当然也就不会再发生了。

在长江中游两岸，一般地势都很低平，河水的冲刷以对河岸进行破坏为主，由于这些平原是新近由泥沙淤积而成的，组成物质比较疏松，破坏起来也较快，河岸的某些部分因受到破坏而凹进去了。可是另外有些部分，包括大多数凹岸的对岸，因为附近的水流较缓，水中的泥沙在那里堆积下来，则又使河岸凸出，河道于是变得愈来愈曲折，象湖南、湖北交界一带的长江，有的部分弯曲得几乎挨在一起了，自藕池口至城陵矶，直线距离只有 87 公里，可是河道的实际长度却有 240 公里，在这种情况下，河流有时会冲出一条较为直捷的新河道，河水不再流经原来弯曲的河段，这一段就成为弓形湖。长江中游被称为荆江的一段，在 1884 年到 1947 年间就曾三次发生这种河道取直的现象。1952 年到 1953 年，在这里兴建了荆江分洪工程，以减除水患。



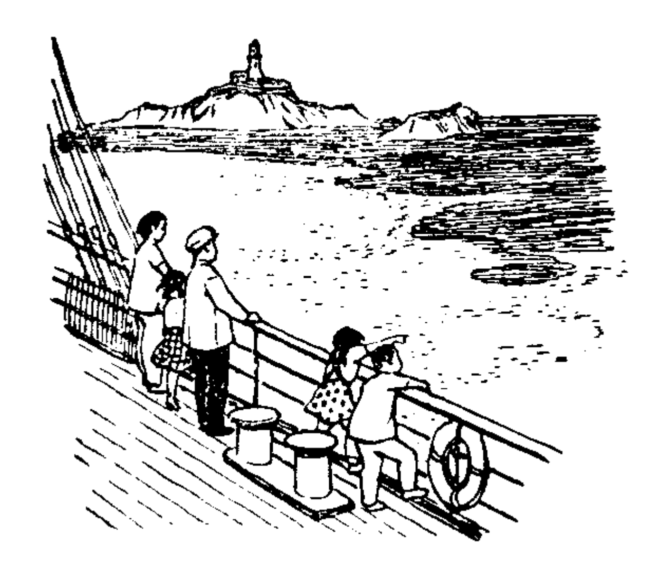
在长江下游一带，湖

泊形成的主要原因，也是河流带来的泥沙淤积，不过这里淤积作用是发生于古代的大海，象著名的西湖、太湖，原来都是海洋的一部分，后因泥沙在海滨堆积起沙洲沙坝，它们就逐渐和海隔绝，沙洲沙坝愈积愈多，成为大片的陆地，它们也就变成了淡水湖。这种“填海”的作用今天仍然在继续进行，但这种湖泊的形成，则不是短时间内所能观察到的。

毛主席教导我们：“**社会主义不仅从旧社会解放了劳动者和生产资料，也解放了旧社会所无法利用的广大的自然界。**”长江中下游一带有那么多的湖泊，在今天，就能够被利用来为社会主义革命与社会主义建设服务。它们如同天然水库，为长江及其支流调节水量；广大的湖泊水面，不仅有航运之利，而且还可以发展各种水产；湖泊不断冲积出来的大片滩地，可供我们围垦，扩大农耕面积，促进农业生产发展……。可见，它具有广阔的利用前途和经济价值。

为什么在江河与海的连接处，水色有明显的区别？

我国沿海的渔民常常可以根据水色的明显变化，知道自己渔船的位置，特别在河口地区，这种水色变化更加显著。水色的明显界线有时围绕河口，有时随着河流的流向



可以伸向外海很远。

为什么会形成这种情况呢？

原来河水在不结冰的时候，一般温度都比海水温度高，而且含的盐分少，密度比海水密度小得多，因此河水入海时，就象油倒在水上一样，总是浮在海水上面流。如果河水流量很大，含沙量较多，这种覆盖面就很广。因为河水里含有泥沙等杂质，它的颜色和海水的本色一般是不一样的，因而在这种覆盖面的周围，常常可以形成明显的水色界线。但由于河口地区潮汐现象和风浪作用十分明显，因而这条界线随着潮水的进退和风浪的强弱也会有所变动，而不是一直固定在一个地方的。我国沿海的渔民，经常在海上生活和劳动，熟悉水色界线的位置及其季节变化，在出海捕鱼的时候，常常根据不同季节水色的变化来确定自己的船位，以便追捕鱼群。

为什么江南地区水网密布？

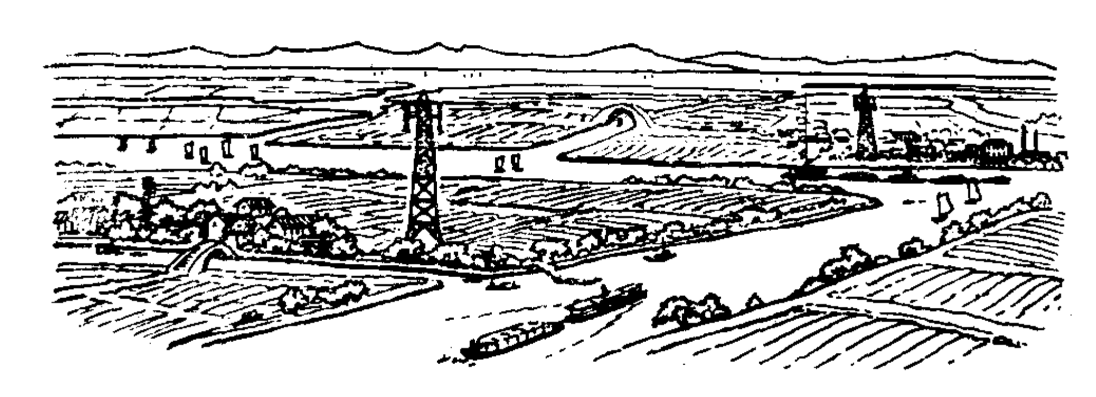
江南，在人们习惯中一般是指长江三角洲地区，它是全国著名的水网地区，又是著名的鱼米之乡。如果乘了飞机

在长江三角洲上空飞过，极目望去，下面河道密如蛛网，四通八达，再加上大大小小的湖泊，真不愧为“水乡泽国”。象这样稠密的水网，在世界上也是少有的。

江南地区水网密布的原因，在自然条件方面，江南地区地势低平，又是冲积平原，天然河道及湖泊众多，年降水量丰富，达1000～1500毫米，河、湖、沟、渠水量的供应有足够的保证。加上江南地区东面临海，北有长江，南有钱塘江，中间有太湖，水源更是丰富。

江南水网密布，自然条件固然重要，但更主要的是历代劳动人民改造自然的伟大创造。从历史方面来说，历代劳动人民长期在这里围圩垦田，因此河道沟渠越来越多。特



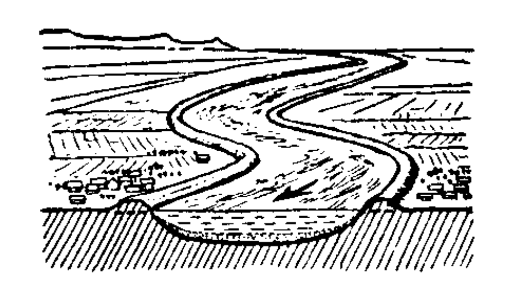
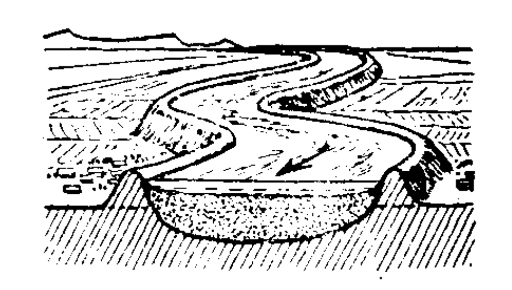


别是解放后，广大群众遵照毛主席关于“**水利是农业的命脉**”的教导，大兴水利事业，1958 年以来，人民公社对原有河道又作了合理改造，增开了许多排灌沟渠，使原来密布的河网更加整齐、合理、稠密。

由于江南地区水量充足，气温又高，土壤肥沃，可保证一年 2～3 熟。如今，江南地区广大贫下中农掀起了“**农业学大寨**”的热潮，决心进一步落实伟大领袖毛主席的“**备战、备荒、为人民**”的战略方针，为争取农、林、牧、副、渔的全面大丰收，做出新的贡献。

怎样改变黄河多沙的面貌?

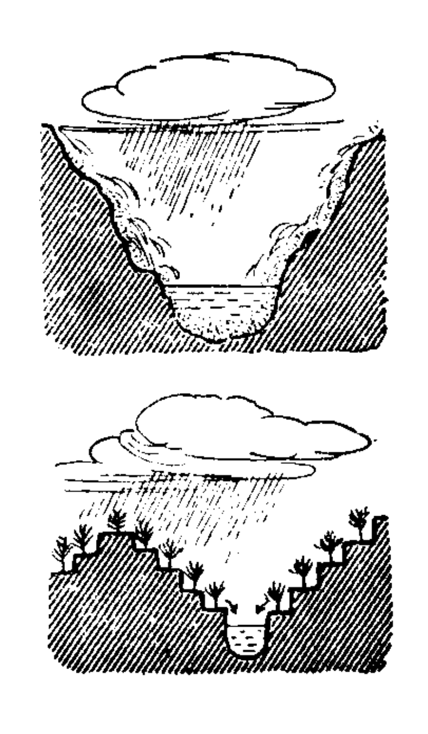
黄河是我国的第二大河。由于它含沙多，淤积出许多肥沃的土地；却也常给两岸人民带来严重的灾害。解放前，在历代封建王朝和国民党反动派统治下，黄河不但得不到治理，反而遭到反动政府的破坏，如 1938 年国民党反动派炸开花园口黄河大堤，造成黄河历史上一次最严重的灾害：淹没五万多平方公里的土地，造成几十万人的死亡。

黄河所以成灾，除了上面所说的社会原因外，多沙是其中的一个重要原因。黄河是世界上输沙量最大的河流，每年带下的泥沙，多达十三、四亿吨。河南、山东一带人民流传着“一碗水，半碗泥”的说法，正说明了黄河泥沙之多。黄河挟带的大量泥沙，使下游河床愈垫愈高，高过两岸的地面，有的地方，水面高出地面十多米，形成了“悬河”。每当洪水暴发，汹涌的河水便决堤而出，或是强行改道，造成严重灾害。

为什么黄河的泥沙特别多呢？

原来，黄河自青海高原流出后，就进入黄土高原。就是这黄土高原给黄河提供了大量的泥沙。在黄土高原上，覆盖着厚厚的一层黄土，土质疏松，加上反动统治的恶果，致使黄土高原上的植被遭到严重破坏，疏松的黄土缺少草木的保护，一到雨季，大量雨水的冲刷作用，把许多泥沙带入黄河，造成大量的水土流失。



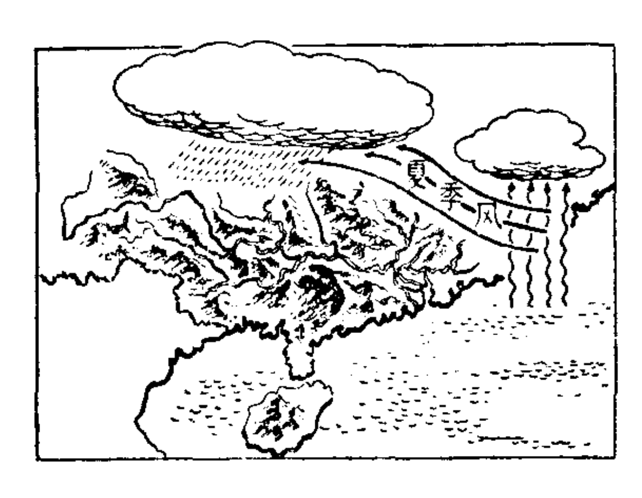
解放后，伟大领袖毛主席十分关怀黄河的治理工作，多次亲临黄河流

域进行视察，并发出了“**要把黄河的事情办好**”的伟大号召。十多年来，广大革命人民在毛主席革命路线指引下，自力更生，艰苦奋斗，开展了大规模的治理工作，如：大造水库、水闸，分段蓄洪、放淤截流、修筑大堤、植树造林、修建梯田等，使过去逢洪必决、连年成灾的黄河，近十几年来，年年安渡伏秋大汛，水土流失也逐渐减少。目前，黄河流域的革命人民，正进一步利用黄河水沙资源，发展灌溉，治碱改土，建设旱涝保收稳产、高产田。

为什么珠江长度不到黄河的一半，而水量却是黄河的8倍？

珠江全长2100多公里，黄河全长4800多公里，珠江的长度只有黄河的一半还不到。

珠江流域的面积约40多万平方公里，黄河流域的面积约70多万平方公里，珠江流域的面积也只有黄河流域的一半多一点。



珠江平均每年流出的水量达3659亿立方米，黄河每年平均流出的水量

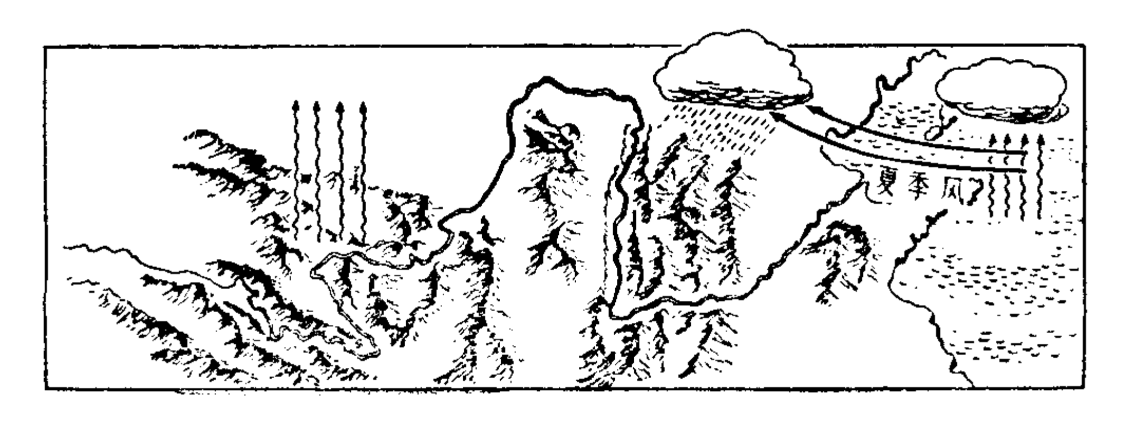
是482亿立方米，珠江的年总流量却是黄河的8倍。

为什么会产生这样的现象呢？

原来珠江流域距离海洋较近，所处纬度较低，夏季风来得早、退得晚。夏季风从海上带来了丰富的水蒸气，暖湿的夏季风遇到山地和丘陵，空气被迫抬升而冷却，水蒸气凝结，产生大量雨水，夏秋季又有台风带来大量的雨水，因而使珠江流域成为全国多雨地区之一，年降水量在1500～2000毫米之间，大约超过蒸发量1倍左右，多余的水量，沿着山地、丘陵的斜坡，源源不断地流入珠江。

至于黄河流域，大部分地区距海较远，纬度较高，中上游流经山地和高原，受夏季风的影响较小，有些地区甚至受不到夏季风的影响，气候远不及珠江流域湿润。相反，来自北方大陆的干燥冬季风控制时期相当长，因此旱季长而雨季短，大部分地区降水量在350～750毫米之间，只及珠江流域的四分之一到三分之一左右。

简单地说，黄河流域水的“收入”比珠江流域少，而“消耗”比珠江流域多，所以，尽管黄河比珠江长，黄河流域面积

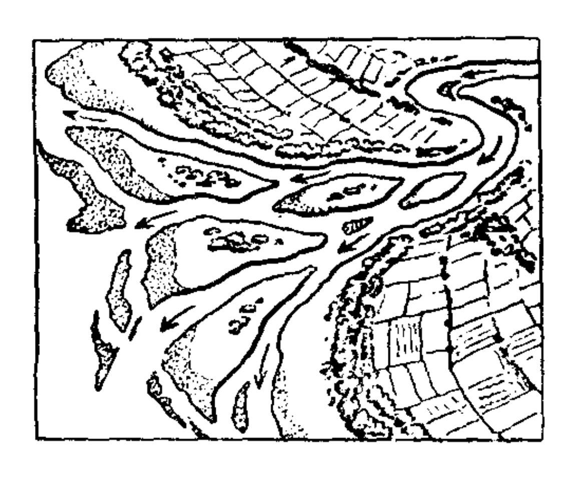


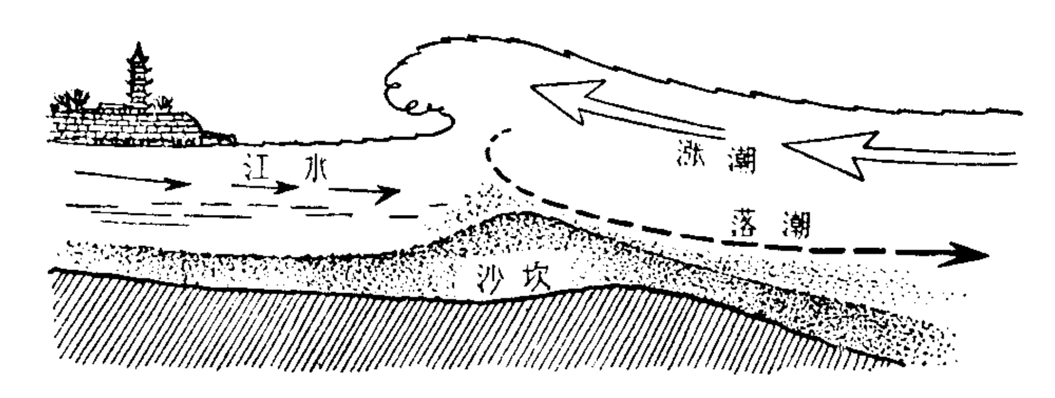
比珠江流域大，但是水量却远不及珠江多。

伟大领袖毛主席说：“**无产阶级认识世界的目的，只是为了改造世界，此外再无别的目的。**”我们了解珠江、黄河流域的不同自然情况，就可着手改造自然。例如：在珠江流域可以充分利用水源种植更多的高产喜水作物；在黄河流域大力植树造林、辟山引水，做好水土保持工作。

为什么在大河入海的地方，往往有个三角洲？

河流注入大海时，虽有一部分泥沙被挟在水里流走了，但另一部分泥沙因入海口往往更宽大，水流分散，流速同时减小，再加上河口的海底较浅，水流无力将它们带到大海里去，而在河口地段沉积下来。当泥沙越积越多，最后露出水面时，河流只得绕过沙滩从两边流出去，造成分汊现象，每一条汊河中又有泥沙堆积，并不断加高扩展，形成心滩岛屿，使汊河同样又分成两条新的汊河，如此不断地增加。有的汊河则因衰亡而使沙滩又合并起来。天长日久，河口地区不断





沉积，并向海区伸展，于是呈现出“△”形状，人们就给它们命名为“三角洲”。

世界上一些大河流，如长江、黄河、珠江、密西西比河、伏尔加河、恒河、尼罗河等，在流入海洋的入口处，都有面积很大的三角洲。

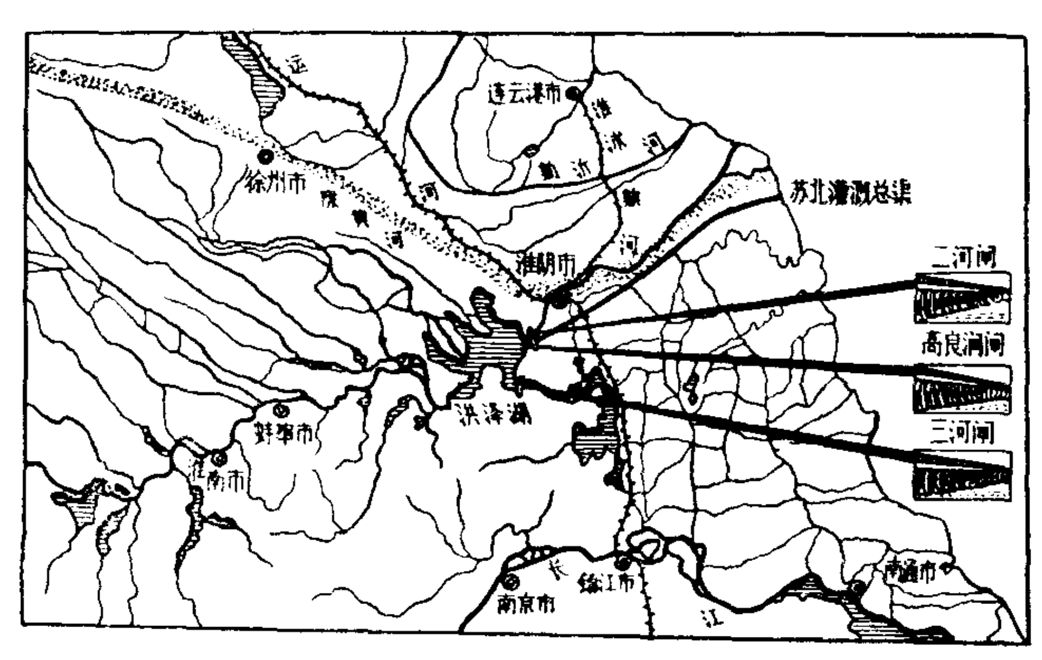
但也有一些河流的入海口没有形成三角洲的，例如我国的钱塘江口就没有形成三角洲。那是因为钱塘江水里的泥沙很少，而且河口又成非常宽阔的喇叭形，同时，这里还有特别猛烈的涌潮，排山倒海似地冲进喇叭形的江口，涌潮的巨大冲刷力，使泥沙不易沉积下来，所以钱塘江口没有形成三角洲。

三角洲上地势平坦，湖泊成群，河汊交错，土质肥沃，为农业生产提供了极为有利的条件，例如，我国著名的长江三角洲就是由劳动人民长期辛勤开发而成的“鱼米之乡”。但三角洲也有不利的一面，在地势低平的地方，往往形成“低洼地”，那里地下水位高，引起土壤盐渍化，在沿江沿海地区，容易受到江潮冲刷。对此，广大群众正在进行改造“低洼地”和护岸围垦的工作。

为什么淮河没有自己的入海口？

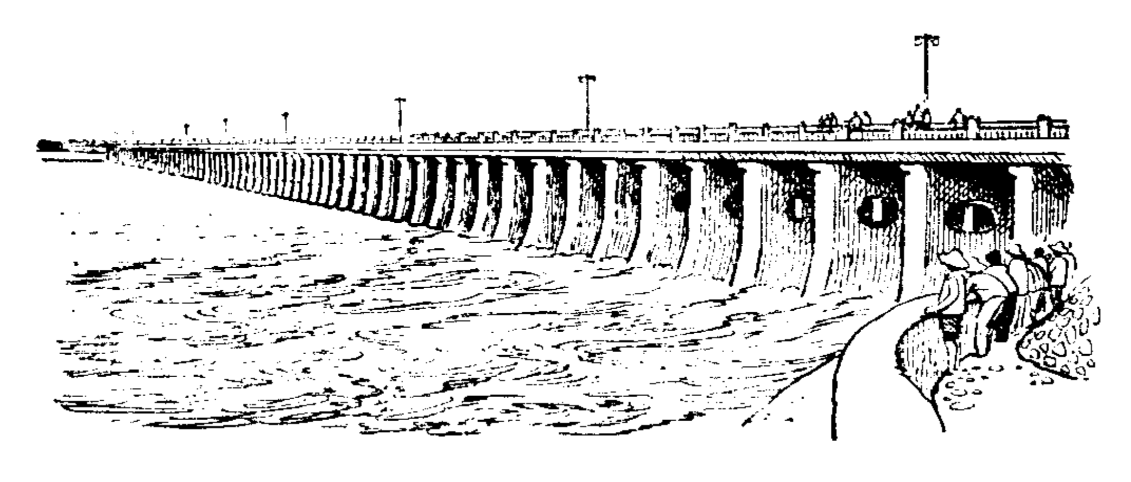
淮河，是我国一条重要河流。全流域地处我国腹部，包括豫、皖、苏、鲁等省的一部分，是重要的农业地区。

原来，淮河和其它大河一样，也有自己的发源地，也有自己的入海口，上、中游来的水，顺顺当当地通过现在江苏省北部的涟水县东流入海。到了12世纪，它的北邻——黄河，突然决口，离开了自己的河道，冲到淮河流域，和淮河下流的水道一起合流。一直到19世纪中叶，整整过了700多年，才又回到自己的故道上去。在此期间，黄河带来的大量泥沙，把淮河的下游入海通道淤高堵塞，使它无路可走，这样，淮河的水逐渐汇成两个大湖——洪泽湖和高宝湖。在淮河水量大时，再经过大运河辗转流入长江，由长江东注入海。



由于淮河尾端宣泄不畅，加上流域内地势低平，支流密集，夏季多暴雨，大量的水汇集起来，使淮河水位迅速提高，容易泛滥成灾，造成年年淹涝。解放以前，历代反动统治阶级，根本不关心人民的疾苦，从来没有治理过，特别在国民党反动统治时期，更在 1938 年炸开黄河的堤岸，使黄河的一部分水再次灌入淮河，加深了淮河的灾难。

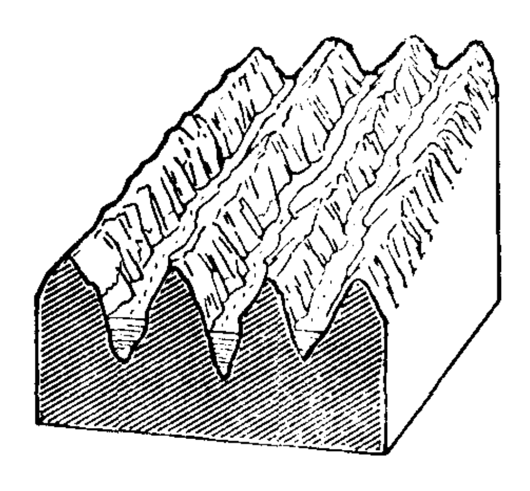
解放后不久，毛主席在 1950 年就发出了“**一定要把淮河修好**”的伟大号召。淮河流域人民在全国人民的支持下，展开了征服淮河的斗争，疏浚〔jùn〕了干支流河道，在上游修建了很多水库，在它的下游修建了二河闸、三河闸、高良涧水闸等许多大型水闸，并开凿了苏北灌溉总渠和淮沭〔shù〕新河，淮河从此又有了入海口，既减轻了自然灾害，又发展了灌溉、航运、发电等事业，使它获得了新生。无产阶级文化大革命中，淮河流域人民，更加焕发起冲天的革命干劲，开凿新河，改造洼地，兴修蓄洪工程，整治水系，为实现“淮北变江南”的宏大目标而斗争。



怒江的水为什么那么汹涌?

一听怒江的名字,人们自然会联想起它那暴怒的性格。事实也真如此,在陡峭壁立的深谷里,河水急浪翻滚,汹涌南下,那种来势正象一头狂怒的雄狮,人们只能以“怒”来形容它了。

“怒江”的这副性格是怎么生成的呢?那就要从它的“童年”谈起。大约在二三千万年前,我国云南西部、青藏高原东部的广大地区,地壳发生了强烈的南北向的褶皱和断裂,形成一系列南北走向的山脉(称为“横断山脉”)。同时地势北高南低,坡度较大,这就很有利于河流的发育,怒江和它的许多“姊妹”河就在这样的条件下沿着南北向的构造线,用自己的流水“开拓”自己的河床。以后地壳又经历了强烈的上升,我们知道,河流生来就是从高处往低处流的,怒江也是这样,它不甘随地壳一起上升,努力切割着地面。这样,地面上抬,河流下切,使怒江的河谷变成很深的峡谷,同时由于它的源头出自青藏边境的唐古拉山南麓,尾部在缅甸境内,两端高低相差数千米,因而河床的落差很大。不仅如此,怒江位置还



和印度洋很近,印度洋上吹来的暖湿气流遇到山脉的阻挡,便在那里降下大量雨水(年降水量达1000毫米以上),因而河水水量也很大。大量的水流,在一个很深的峡谷里,沿着落差很大的河床冲向下游,水势当然十分汹涌湍急。

虽然怒江水势汹涌,不利于航运,有时甚至会发生洪暴,冲毁农田和房屋,但是"**在一定的条件下,坏的东西可以引出好的结果,好的东西也可以引出坏的结果。**"由于流量大,落差大,怒江流域蕴藏丰富的水力资源(据估计约有1500万瓩左右)。在伟大领袖毛主席英明领导下,我们能够驾驭它,利用它来发展水电事业,为社会主义建设服务。

乌江为什么成为"天险"?

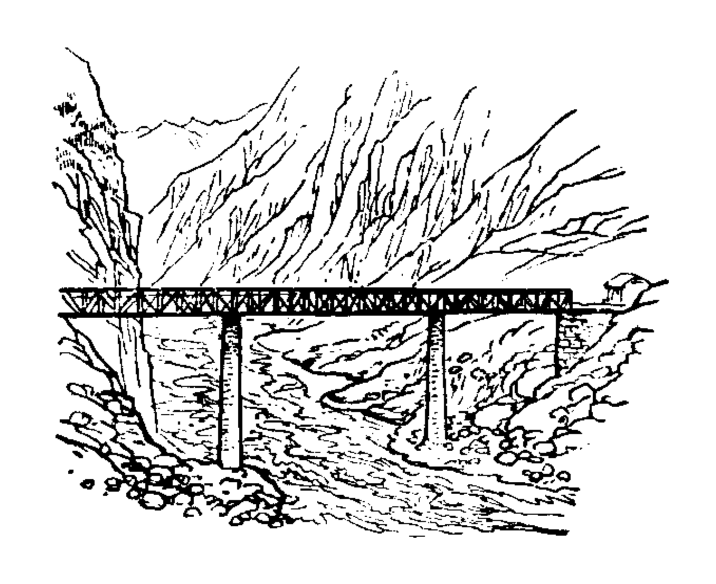
乌江发源于乌蒙山区,是长江的支流之一,它奔腾在贵州高原的崇山峻岭间,两岸山势紧逼,峭壁耸立,溪壑深陷,谷深水急,险滩相连,自古有"天险"之称。解放前,这里流行着一句谚语:"走尽天下路,难过乌江渡。"当年,国民党反动派就妄图依仗这个"天险"阻挡中国工农红军长征,但是在毛主席的领导下,英勇的红军战士百折不挠,胜利突破天险,歼灭了大批反动军队。



乌江所以成为谷深水急的“天险”，这是自然界长期演变的结果。乌江流经贵州高原，那里在近代地质史上是地壳强烈上升的地区。地壳上升，河流的向下侵蚀作用就相应加强。再加上这里气候温暖潮湿，河水丰富，使河流的切割作用更为激烈。此外，乌江穿行在石灰岩地区，地下水也对石灰岩进行着溶蚀作用。地表河流的侵蚀跟地下水的溶蚀相配合，常常形成悬崖峭壁，峡谷深达一、二百米。有些地方甚至河岸直上直下，成为特殊的箱状河谷。象乌江渡附近河谷就深达200多米。由于乌江流经的地区地形崎岖，河床坡度很陡，加之水量丰富，所以水流湍急而多激流。

“事物都是一分为二的。”乌江水流湍急固然不利于航运，但水力资源却特别丰富，蕴藏量约占贵州全省水力资源蕴藏量的60％。

随着社会主义革命和社会主义建设的飞速发展，一座座现代化桥梁将横贯乌江之上，“天险”正在变通途。

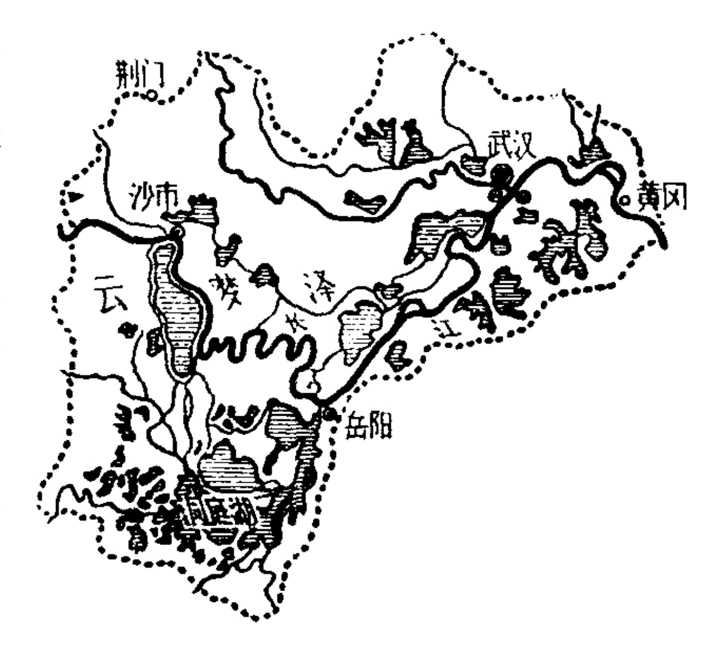


为什么洞庭湖不再是我国第一大淡水湖了？

长时期来，辽阔的洞庭湖一向被认为是我国第一大淡水湖。据历史资料记载，它在 1825 年，面积曾达 6270 平方公里，1937 年面积缩减为 4700 平方公里。近年来的调查，洪水时的面积为 4350 平方公里；枯水时约为 3100 平方公里。而鄱阳湖的面积，洪水时为 5100 平方公里；枯水时为 3350 平方公里。论湖水的容积，鄱阳湖有 363 亿立方米，而洞庭湖却比鄱阳湖少 9 亿立方米。因此目前鄱阳湖是我国第一大淡水湖，洞庭湖降到第二位了。

那么洞庭湖为什么会变小的呢？

让我们追查一下洞庭湖的发展历史吧！原来它是我国古代著名的云梦泽的一部分。古代的云梦泽是位于现在的湖南和湖北两省间的一个大湖，据说面积曾经达到过 4 万平方公里。后来由于大量的泥沙在湖中淤积，原来的湖面大部分变成了陆地，只留下了许多比较小的湖泊，其中最大的一个就



是洞庭湖。洞庭湖形成以后，流到湖里的大量泥沙不断在湖中淤积，它也愈来愈小了。

中国的湖泊很多，为什么只是洞庭湖因泥沙淤积而缩小得这么厉害呢？

尽管一般湖泊中都有泥沙淤积，但是各个湖泊中泥沙的淤积，由于所处条件不同而有多有少，有的快，有的慢。根据统计，每年从湖南省各条河流里带到洞庭湖里去的泥沙，大约有2亿吨；而江西省的各条河流带给鄱阳湖的泥沙却只有1300多万吨。同时，鄱阳湖只有一条狭窄的水道和长江相通，湖里的水在流入长江时，有足够的力量把1200多万吨的泥沙转送给长江，在自己湖内每年只留下100万吨左右泥沙；而洞庭湖和长江有很多水道相通，由湖里出来的水流力量较弱，不能将大量泥沙送入长江，相反却因长江涨水时要向湖中倒灌，又把长江里的一部分泥沙灌进洞庭湖。再加解放以来，湖滨各县的人民，在湖滨一带的滩地周围，修建了坚固的浣堤，将原有的一部分湖面，改造成为良田。这样，洞庭湖终于把“我国第一大淡水湖”的称号让给了鄱阳湖。

洞庭湖面积的缩小，固然减少了它对长江调剂水量的天然水库的作用，但却使湖滨滩地日益扩大，增加了沿湖一带的土地资源，为当地发展农业生产创造了有利条件。

为什么青藏高原上湖泊众多？

海拔 3000～5000 米的青藏高原上湖泊众多，是我国湖泊分布最稠密的地区之一，堪称世界上最大的高原湖泊群。据粗略的统计，单是面积在 100 平方公里以上的大湖就有 100 多个，高原上的青海是我国最大的半咸水湖，面积达 4000 多平方公里。小一些的湖泊更是数不胜数。众多的湖泊不仅是高原上主要的地理特色之一，而且是当地人民重要的经济资源。象青海湖以产无鳞湟〔huáng〕鱼著名，察尔汗盐池更是“盐的世界”。湖滨一带，又往往是良好的牧场。

高原上的湖泊，多数是冰川活动造成的。在最近的地质时期中，即大约从 100 万年前开始的第四纪中，高原上曾有过几次冰川活动。冰川象一把铁犁一样，在地上到处刨



蚀，刻挖成洼地；还有一些洼地是冰碛物壅塞而成的。后来气候转暖，冰川融化、退缩，于是冰雪融水注入洼地，就成了现在众多的湖泊。

另外还有一些湖泊，是由于地壳运动造成的，例如上面提到的青海湖，就是由于断层陷落构成的。

为什么有的高山顶上会有湖泊?

水总是从高处往低处流的，这是一种常见的自然现象。

这么说来，高山顶上，不要说有湖泊，就是山顶上有水，不是全都流到山脚下去了吗?

事实上有些高山顶上确实有湖泊存在。如我国吉林省东南中朝边界上的白头山顶上，就有一个周围长 13.11 公里、深度有 300 多米的湖，它的水面比海平面要高 2200 米左右，称为白头山天池。在我国西部的天山上也有一个天池，它在天山山脉博格多峰的山坳里，虽然不在顶峰，但位置仍然是很高的，约比海平面高出 2000 多米。还有其它一些山顶上，也有这种山顶湖泊。

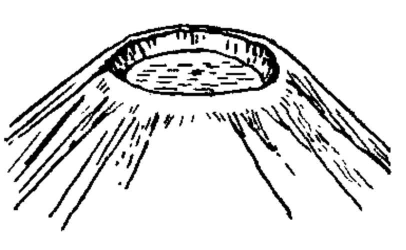


那么高山顶上的湖泊是怎么形成的呢？



断层湖

冰川湖



火口湖

毛主席教导说：**“离开具体的分析，就不能认识任何矛盾的特性。”**山顶湖泊形成的原因很多，例如白头山天池，它的诞生原来和火山喷发有关。这个山峰是火山口所在的地方，曾经多次喷发，最近一次喷发在 1702 年。火山里喷出来的熔岩和其它的碎屑物质，大多数都落在火山口的周围堆积了起来，火山口愈积愈高，形成了象漏斗形状的洼地。后来，火山停止喷发了，雨水积聚在那个漏斗形的火山口里，就变成了一个山顶的火口湖泊。

天山上的天池却又是另一种原因形成的。那里，原来有冰川在活动，这些冰川并不固定在山顶上，却在缓慢地爬行着。尽管它爬行得很慢，甚至是看不出来，可是它的力量大着呢，能够把山上的岩石刨出又深又宽的山谷。后来，地球上的气候渐渐变暖了，那里原来终年不化的冰川开始融化，只是在更高的山峰上才终年有冰雪堆积。冰川一融化，许多原来冻结在冰块里的泥沙渐渐沉积下来，把山谷

都塞住了。这样，就象把大门关住了似的，高处山峰上的冰雪融化后流下来的水，到此不能继续通行，全部拦蓄在那里，形成了湖泊。

地震也会在高山地区形成湖泊。1911年，号称世界屋脊的帕米尔高原，因地震引起的山崩，在莫尔加布河上堆成了一座高700多米、宽约8000米的大坝，把河切断，拦水成湖，现在，这个湖的面积有50平方公里。

此外还有地壳运动使山地局部陷落，形成凹地，也是高山上能蓄水成湖的一个重要原因。这种凹地海拔高度虽然很高，但在周围高峰的环绕之下，形成一个封闭的洼地，所以仍能蓄水成湖。

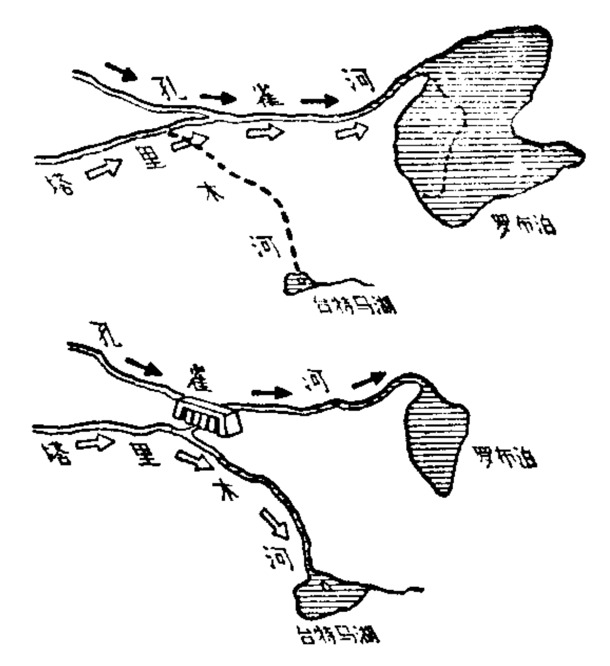
总之，能够在山顶上形成湖泊的原因很多，所以在有些山顶上有湖泊并不是稀罕的事。

罗布泊为什么会搬家？

新疆东部的罗布泊，是一个非常奇怪的湖泊，它总是喜欢到处搬来搬去，使人们捉摸不定它到底停留在什么地方，因此人们称它为“游移湖泊”。

罗布泊的位置，根据过去已知的资料，两千多年来先后改变了三次。在汉代，它的位置在塔克拉玛干沙漠的东北边缘上，大约和现在相同。可是当1876年有人去“探望”它

的时候，它却已经悄悄地搬到差不多100公里以南的地方去了。1921年又有一些人去考察，发现它又搬回到北方的老位置上去了。



难道古代的历史书记错了它所在的地方，或是人们所测量的位置不正确吗？

不是的。他们都没有错，问题只是罗布泊喜欢游来荡去罢了。

其实，罗布泊这种游荡的性格，也是受了“别人”的摆布而形成的。原来，罗布泊是由塔里木河和孔雀河两条河流的水汇集而成的。

塔里木河也有个古怪的“脾气”——它的河床喜欢摆来摆去。沙漠里火热的太阳使塔里木河强烈地蒸发，疏松的沙地又夺去了它很多的水，根据计算，当塔里木河流到下游的时候，剩下的河水常常只有原来的三分之一了。不但如此，塔里木河还得把沿途越聚越多的泥沙从上游向下游搬运（据估计，每年塔里木河搬运的泥沙大约有3000多万吨），因此当它没有力量的时候，只好把大量的泥沙沿途堆积下来。

这样一来，塔里木河下游的河床就越堆越高了，只要一

发生决口，立刻就会改道不再在原来的河道里流动。于是，塔里木河就在下游的沙漠里摆来摆去。有时，它摆动到北面，和孔雀河汇合，流进靠近北面的洼地，形成了一个北罗布泊；有时候，它摆向南方，于是就在新的地方形成了一个南罗布泊(台特马湖)，而北罗布泊却干涸了。如果塔里木河再度改道流到北面去时，那么北罗布泊又会出现，南罗布泊却消失了。

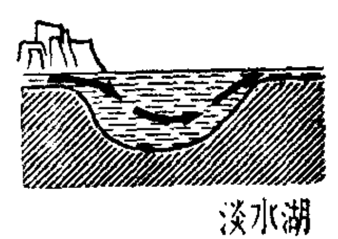
因此，随着塔里木河下游的不断改道，罗布泊也总是不能安静地“停居”在一定的位置上，而总是到处搬来搬去的。

我们研究了罗布泊“游移”的原因，就可以“**拿了这种对于客观规律性的认识去能动地改造世界。**”1952年，新疆尉犁县人民修筑了大坝，截断塔里木河的水流，不让它再流到罗布泊去。这样，就只有孔雀河的河水注入北罗布泊了，而塔里木河注入台特马湖。这样，两个湖的水量就相对稳定下来，便于人们在它们的周围扩大耕地面积，发展农业生产。

为什么有的湖水淡，有的湖水咸？

水是一种溶剂。各种水溶液中都含有盐分(矿物质)。一般习惯上把含盐量少于千分之三的水，称为淡水；盐分在千分之三到千分之廿四点七的称为半咸水；盐分在千分之

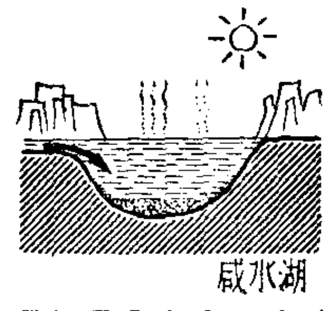
廿四点七以上的称为咸水。这里所说的咸水湖，是指湖水含盐量超过了千分之廿四点七的湖。

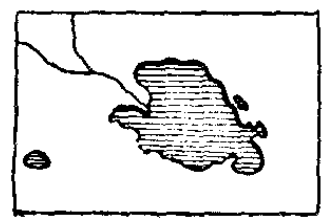

淡水湖



那么咸水湖是怎样形成的呢？

原来，江河在流动的过程中，河水把所经过地区的岩石和土壤里的一些盐分溶解了，另外沿途渗入河流里来的地下水也带给它一些盐分。当江河流经湖泊时，又会把盐分带给湖泊。如果湖水又从另外的出口继续流出，盐分也跟着流出去了，在这种水流非常畅通的湖中，盐分是很难集中的。以我国最大的鄱阳湖、洞庭湖为例，江西和湖南的许多大河都流到这里，通过这两个大湖，最后湖水又都流入长江。因此鄱阳湖、洞庭湖等大湖都是淡水湖。如果有些湖泊排水非常不方便，而且因气候干燥，蒸发消耗了很多的水分，盐分在那里愈积愈多，湖水就会愈来愈咸，成为咸水湖。在大草原和荒漠地带，由于降水少，蒸发又强，地势平坦，排水不畅，往往是咸水湖分布较多的地方，如我国青海、内蒙等地就有许多咸水湖。其中，青海柴达木盆地中的察尔汗盐池、茶卡盐池等都是世界著名的盐湖。


咸水湖



不过，对于不同的咸水湖形成的原因，应作具体分析研究。如有的咸水湖

在过去的地质时代里，原来是海的一部分，海水退了以后，在低洼地方有一部分海水遗留了下来，成为现在的湖，因此那些湖里的水，保留了很多的盐分。另外有的咸水湖是由于结晶岩石经过风化，所含盐分被释出来，或地下水把古代沉积的盐溶解之后带入湖里等等的原因造成的。

咸水湖的水虽然不可饮用，也不能用于灌溉，但是它丰富多样的盐类却是很有用的矿物，如食盐、镁盐、苏打、硫酸钠、芒硝、石膏、硼砂等，这些都可以从咸水湖中提炼出来，用作工业原料。

瀑布是怎样形成的？

平原上的河流往往是蜿蜒曲折、滔滔不绝地向前流动着的。可是在山区，河流又别是一番景色，那里有些地方，河底高度突然变化，水流从高处飞流直下，这就形成了瀑布。

就拿我国著名的贵州省黄果树瀑布来说吧，那湍急的水流，从高达 75 米的岩坎上倾泻下来，形成数道宽阔的水帘，跌落下来的水流溅起巨大的浪花，化作蒙蒙的水雾，同时发出巨响，构成气势磅礴的景象，而水流的巨大冲力，更是丰富的动力资源。

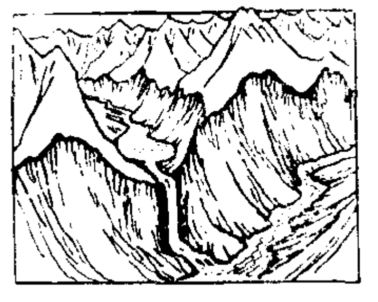
那么，瀑布是怎样形成的呢？必须分析水流本身的侵

蚀作用和河床的特点。

在同一条河流的不同地段上，水流的流量和流速都不一样，因此对河底的破坏力量也不相同。如果是在河底岩石软硬不一的地方，这种破坏作用的差别更为明显。水流破坏力强的地方，或者岩性软弱的地方，河底破坏最快，因此逐渐发生转折，最初形成急流，而后发展成为瀑布。有时在河流的主流与支流的会合处，由于主流侵蚀力量较强，主流河底比支流河底挖深得多，也能形成瀑布。

在古代冰川分布的地区，规模不同的冰川，刨削出来的谷地也深浅不同，这些谷地后来为河流占据了，在深浅悬殊的谷地的交接处也能出现瀑布。另外，在古代冰川石块堆积的地方，由于地势起伏，流水在流经这种地区的时候也会有瀑布出现。

在石灰岩分布的地区，地下水不断溶解岩石，在地下可以形成地下河。如果地下河出口处地势高峻(例如河谷的谷坡上)，水量又很大，也能成为瀑布。



在海岸附近，常有众多的河流注入海洋，如果海浪破坏海岸的速度很快的话，海岸就要后退，这时河流似乎“缩短”了，原来高出海面的河底就“悬置”在高高的海岸上，河水也就不再



“从容地”注入海洋，而成为瀑布。

以上是在地壳比较稳定的情况下产生的瀑布。但是瀑布的形成，和地球的内力作用是密切相关的。如有些地方，地壳在缓缓上升，这时，河流加深自己河底的作用，就会从下游起，逐渐向上游“推进”，因此在新老河底的交界处，地势突然变化，瀑布就产生了。有时，在河流的某些地段，由于地壳发生了断裂，断裂的两侧，地壳发生相对的上下错动，流水经过时当然也会产生瀑布。此外，火山与地震也是瀑布形成的原因之一，火山喷出的熔岩或者地震时崩塌下来的石块，都会堵塞河道，形成天然“堤坝”，使上游河水壅得很高，从天然“堤坝”上溢出的水流就能成为瀑布。有些已经熄灭了的火山口，由于地势低洼，积水成湖，在湖水溢出的地点也会形成瀑布。白头山天池的瀑布就是这样形成的。

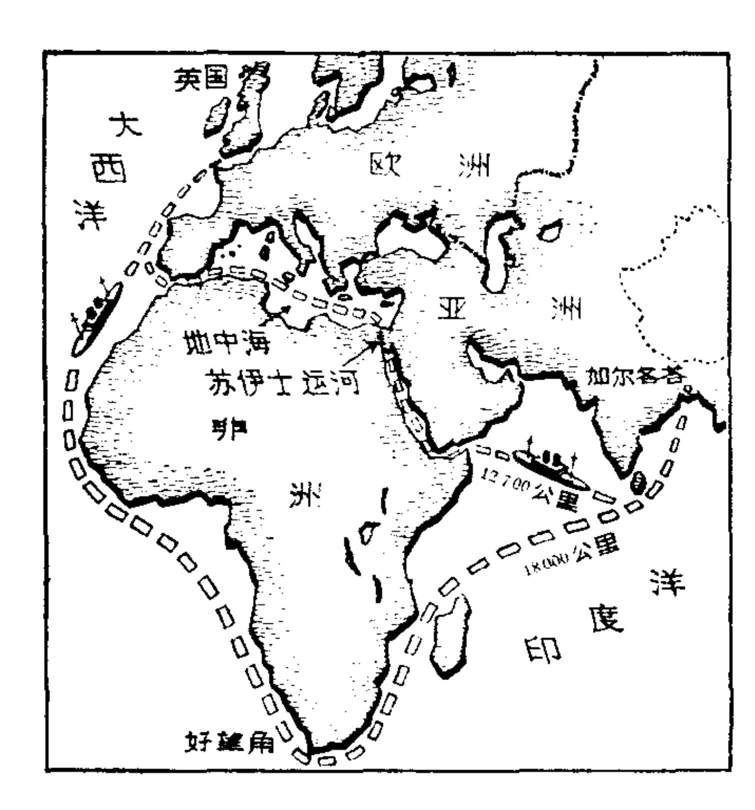
总之，瀑布的形成是由于河流的侵蚀作用和河床的特点（包括河床的组成物质以及地壳的变动使河床坡度改变）之间的相互斗争的结果。

除了天然瀑布以外，人们还有目的地创造了许多“人工瀑布”。近年来，我国建筑的大小水利工程（如拦河坝），密如天上繁星，从拦河坝上倾泻下来的“人工瀑布”，例如佛子岭水库、新安江水库，使得世界上最著名的自然瀑布也大为逊色。

为什么说苏伊士运河是欧、亚、非三洲的交通枢纽？

闻名世界的苏伊士运河位于埃及境内，是连结地中海和红海的一条运河。北起塞得港，南至台夫菲克港，全长173.5公里，宽200公尺，水深10～12公尺，五万吨海洋巨轮可畅行无阻。这条运河是公元1869年开成的，前后花了十年时间。当时，在炎热干旱的沙漠气候和艰苦的工作条件下，为开凿这条运河曾牺牲了成千上万的民工。苏伊士运河是用伟大的埃及劳动人民的血肉凝聚成的。

苏伊士运河在欧、亚、非三洲的交界地区，即苏伊士地峡，地峡北面是通达大西洋的地中海，地峡南面是连接印度洋的红海。苏伊士运河的开凿，大大缩短了从欧洲到印度洋及太



平洋西岸各国的航程，成为欧、亚、非三洲水路交通的捷径。过去，从欧洲进入印度洋和太平洋的船只，必须绕过非洲大陆南端好望角。而在苏伊士运河开通后，船只就可经由地中海穿过运河、红海进入印度洋、太平洋，缩短航程好几千公里（约40%）。如从英国伦敦到印度加尔各答，经好望角全程是18000公里，而经苏伊士运河则有12700公里，缩短航程5300公里。因此，苏伊士运河担负的海上运输量极大，世界上没有那一条运河能够和它相比。据1963年统计，通过运河的船舶共11146艘（平均每天50多艘），货运量达21050万吨。著名的巴拿马运河尚不到其一半。

长期以来英美等新老殖民主义者窃夺了运河的主权，利用苏伊士运河作为掠夺亚非国家资源财富的捷径，榨取了巨额的利润。现在社会帝国主义也把黑手伸了进来，与美帝国主义又勾结又争夺，妄图重新瓜分势力范围。具有反帝斗争光荣传统的埃及人民正为维护国家主权进行英勇的斗争。

